

Ueber die Donau-Regulirung bei Wien.

Vortrag

gehalten am 18. März 1876 im österr. Ingenieur- und Architekten-Verein

von

Gustav Ritter v. Wex,

k. k. Ministerialrath und Ober-Bauleiter der Donau-Regulirung.

Hochgeehrte Fachgenossen!

In der Ueberzeugung, dass Sie an dem ausgeführten grossen Werke der Donau-Regulirung bei Wien ein lebhaftes Interesse nehmen, will ich mir erlauben, Ihnen „über die Wirkungen der bisher ausgeführten Donau-Regulirungs-Arbeiten auf die Beseitigung der Ueberschwemmungs-Gefahren bei Wien“ auf Grundlage der während des heurigen Eisganges und Hochwassers gemachten Wahrnehmungen und erhobenen Thatsachen, die näheren Mittheilungen zu machen.

Da den meisten der geehrten Fachgenossen die Projecte der ausgeführten Donau-Regulirung theils aus meinen

am 11. März 1871 und am 2. Jänner 1875 hier im Verein gehaltenen Vorträgen, theils auch aus den in unserer Zeitschrift veröffentlichten Plänen, Gutachten und Expertisen ohnehin genügend bekannt sind, so glaube ich in eine neuerliche Beschreibung dieser Projecte heute nicht eingehen zu sollen.

Auch die Hauptmomente über den während des heurigen Winters im Donaustrome erfolgten Aufbau und schliesslichen Abgang des Eisstosses werde ich, da bereits Herr Hofrath Baron v. Engerth am verflossenen Samstag hier diesbezügliche Mittheilungen gemacht hat, nur insoferne recapituliren, als dieselben zur Begründung meiner Nachweisungen und Schlussfolgerungen dienen.

Da die Wirkungen eines jeden Eisganges und Hochwassers zunächst nur mit Rücksicht auf die Ausdehnung und Stellung des ersteren, dann auf die Höhe des letzteren näher gewürdigt werden können, so habe ich zuerst in der folgenden Tabelle alle seit dem Jahre 1826 in der

Uebersichts-Tabelle.

Jahreszahl	Datum der Hochwässer	Höchste Wasserstände in der oberen Donautrecke, u. zw. am Pegel						Datum der Eisgänge und der Hochwässer	Correspondirende höchste Wasserstände am Pegel												Bemerkungen über die Eisgänge und Hochwässer bei Wien
		in Linz			in Stein				der Tabor-Brücke			bei Nussdorf			der Ferdinands-Brücke						
		Fuss	Zoll	Met.	Fuss	Zoll	Met.		Fuss	Zoll	Met.	Fuss	Zoll	Met.	Fuss	Zoll	Met.				
1829	10. Juni	9	9	3.082				12. Juni	8	10	2.792	11	11	3.767	11	10	3.740	Sommerhochwässer.			
1830	12. "	.	.	.	12	10	4.056											Diese sehr hohen Wasserstände an den drei Pegeln wurden durch die Versetzung des Eisstosses in der Donau bei Wien und im Wiener Donaucanal, respective durch die hiedurch veranlasste bedeutende Auf- und Rückstauung des Wassers erzeugt. — Hiedurch entstand die grösste und verheerendste Ueberschwemmung im 19. Jahrhundert, wobei auch viele Menschen ertrunken sind.			
	1. März	14	3	4.504	.	.	.	1. März	19	0	6.006	18	6	5.847	22	0	6.954				
	2. "	.	.	.	15	6	4.899														
1840	31. Juli	15	0	4.741	.	.	.	2. August	8	11	2.818	11	8	3.638	12	1	3.819	Sommer-Hochwässer.			
1845	1. April	15	11	5.031				3. April	8	10	2.792	11	10	3.740	12	6	3.951	Der Eisstoss hat sich an der Tabor-Brücke gestellt.			
	2. "	.	.	.	13	11	4.899														
1847	20. Februar	8	2	2.581	7	2	2.265	20. Februar	8	11	2.818	9	4	2.950	14	4	4.530	Die Wasseranschwellungen entstanden durch Eischoppungen im Wiener Donaucanal und auch im Strom-bette, wodurch sehr bedeutende Ueberschwemmungen in den Vorstädten von Wien veranlasst worden sind.			
1849	16. Jänner	7	10	2.476	.	.	.	17. Jänner	8	0	2.529	10	5	2.293	17	6	5.531				
	17. "	.	.	.	6	8	2.107	4. Februar	13	11	4.399	12	3	3.872	14	0	4.425				
1850	4. Februar	12	8	4.004	13	6	4.267														
1853	20. Juni	14	0	4.425				22. Juni	9	1	2.871	11	6	3.635	12	0	3.793	Sommer-Hochwässer.			
	22. "	.	.	.	12	7	3.977														
1861	26. Jänner	0	2	0.053	.	.	.	28. Jänner	10	0	3.161	13	6	4.267	11	9	3.714	Trotz des sehr geringen Wasserzuflusses aus der oberen Stromgegend sind die hohen Wasserstände in Wien durch die Eisstossversetzungen im Strom- und Donaucanal-Bette veranlasst worden.			
	28. "	.	.	.	4	8	1.475														
1862	3. Februar	15	7	4.926				5. Februar	11	9	3.714	15	10	5.005	15	3	4.820	Nach vollständigem, anstandslosem Abgange des Eisstosses ist in Folge plötzlich eingetretenen warmen anhaltenden Regens eines der höchsten Hochwässer eingetreten, welches eine grosse Ueberschwemmung veranlasste.			
	4. "	.	.	.	18	8	5.900														
1871	11. Februar	4	9	1.501	.	.	.	13. Februar	8	8	2.739	16	9	5.394	19	6	6.164	Durch die Eisstossversetzung an der Tabor-Brücke und im Canale entstand eine verheerende Ueberschwemmung in den Vorstädten von Wien.			
	13. "	.	.	.	2	9	0.869														
1876	17. Februar	0	9	0.237				18. Februar	12	6	3.951	14	0	4.425	14	5	4.557	Der Wasserstand wurde am Pegel der K. Franz Josefs-Brücke mit 13' 6" (4.27 ^m) beobachtet, jedoch auf den Nullpunct der Tabor-Brücke auf 12' 6" (3.95 ^m) reducirt.			
	18. "	7	7	2.397	4	5	1.396	19. "	16	10	5.321	an der Reichsstrassen-Brücke									
	19. "	13	5	4.241	12	8	4.003	19. "	18	7 1/2	5.887	am Militär-Bad									
	19. "	14	3	4.504	14	3	4.504	19. "	14	0	4.425	an der Stadlauer Brücke									
	20. "	14	3	4.504	14	3	4.504	20. "	12	6	3.951	11	3	3.556	10	5	3.293				

11

Donau bei Wien vorgekommenen ausserordentlichen Eisgänge und Hochwässer sammt den hiebei beobachteten höchsten Wasserständen an den drei Hauptpegeln, und zwar bei der grossen Taborbrücke, bei Nussdorf und im Donaucanale bei der Ferdinandsbrücke, zusammengestellt.

Um beurtheilen zu können, ob die hohen Wasserstände bei Wien durch eigentliche Hochwässer oder aber durch Aufstauungen des Stromwassers in Folge von Eisstossversetzungen im Strom- oder Canalbette entstanden sind, wurden in der Tabelle auch die correspondirenden höchsten Wasserstände an den Pegeln in Linz und in Stein beigelegt.

Aus der angeschlossenen Tabelle sind nun folgende interessante Daten zu entnehmen:

1. In der 51jährigen Zeitperiode von 1826 bis 1876 sind nur dreimal grössere Sommerhochwässer, dagegen neunmal starke Eisgänge mit gleichzeitigen Hochwässern oder Wasseraufstauungen eingetreten.

Die letzteren sind die häufigeren, höheren und auch weit gefährlicheren, weil hiebei die Höhe der Wasserschwellungen nicht so sehr von der im Donauströme zufließenden Wassermenge abhängig ist, als vielmehr von der Strenge und Länge des Winters, in welchem sich der Eisstoss gebildet hat, ferner von der Art und Ausdehnung, in welcher das Strombett und das Bett des Wiener Donaucanals vom Eise ausgeschoben und verschoppt wurden, dann von den Witterungsverhältnissen, durch welche der Abgang des Eisstosses veranlasst wird, endlich von dem sehr maassgebenden Umstande, ob die Abströmung des Eisstosses zuerst in der stromabwärtigen oder aber in der stromaufwärtigen Gegend beginnt.

Aus der beiliegenden Tabelle ist ersichtlich, dass selbst bei niedrigen Wasserständen im Hauptstrome in Folge der Ausschlebung und starken Ausschoppung des Strom- und Donaucanal-Bettes bedeutend hohe Wasserschwellungen veranlasst wurden, welche insbesondere im Donaucanale zuweilen einen um 3 bis 10 Fuss höheren Wasserstand erzeugten als im Hauptstrome, und dies war auch die Veranlassung der öfteren verheerenden Ueberschwemmungen der Vorstädte Leopoldstadt, Brigittenau, Rossau und Weissgärber, weil mehrere Uferstrecken am Wiener Donaucanale, dann auch viele Gassen und Gründe in den genannten Vorstädten nur 9 bis 11 Fuss (2·8—3·5^m) hoch über dem örtlichen Nullwasserspiegel gelegen waren.

2. Es ist allgemein bekannt, dass der Winter von 1875/76 ein sehr strenger, lang andauernder und ein sehr schneereicher war, dass schon am 9. December 1875 während eines starken Eisrinnens das Schwimmthor (Sperrschiff) in der Schleuse bei Nussdorf vorgelegt werden musste, ferner, dass in Folge der Stellung des Eisstosses auf der Donau in Ungarn sich derselbe nach und nach bis zur Reichsstrassenbrücke vorgebaut hatte, jedoch durch den Druck des Stromwassers wieder theilweise zurückgedrängt und zusammengeschoben wurde. Durch das aus der oberen Stromgegend am 10. und am 29. Jänner 1876 wiederholt eingetretene starke Eisrinnen, welches mit geringen Unterbrechungen bis zum 16. Februar 1876 andauerte, hat sich der Eisstoss abermals stromaufwärts aufgebaut und auch

wiederholt zusammengeschoben, so dass am 16. Februar 1876 das ganze Bett der Donau von unterhalb Pest bis auf zwei Meilen oberhalb Tulln, also auf eine Länge von mehr als 50 Meilen (379^{km}) ganz mit Eis ausgeschoben und an vielen Stellen bis auf den Grund verschoppt war, daher dieser während eines zehnwöchentlichen strengen Winters sich in der Donau gebildete und festgesetzte Eisstoss jedenfalls zu den grössten, stärksten, somit auch gefährlichsten seit dem denkwürdigen Jahre 1830 gezählt werden kann.

Durch die am 16. Februar 1876 im Westen von Europa plötzlich eingetretene milde Witterung, welche in ein Thauwetter mit warmen Regen überging, ist der Wasserstand in der Donau bedeutend gestiegen, der Eisstoss hat sich oberhalb Tulln am 17. und oberhalb Nussdorf am 18. Früh bei einem Wasserstande von 11' 8" (3·69^m) ober Null in Bewegung gesetzt und wurde durch das Hochwasser während des 19. und 20. Februars mit partiellen starken Anschwellungen aus der regulirten Donaustrasse bei Wien und aus dem Wiener Donaucanale nach Fischamend, Petronell und Hainburg gewaltsam herabgedrängt. Dasselbst wurde der Eisstoss hoch übereinander aufgethürmt, da in der unteren Stromstrecke in Ungarn das Thauwetter noch nicht eingewirkt hatte und der Eisstoss daselbst feststand. Es müssen somit die Verhältnisse, unter welchen der starke Eisstoss in der Donau durch ein plötzliches Thauwetter und ein Hochwasser von Tulln bei Wien vorbei bis gegen Hainburg herabgedrängt worden ist, jedenfalls zu den ungünstigsten gezählt werden.

Wenn die höheren Wasserstände während des Eisstossabganges wegen der partiellen Aufstauungen nicht berücksichtigt, sondern erst jene nach dem Eisabgange in Betracht gezogen werden, so findet man, dass nachstehende Hochwasserstände eingetreten sind:

in Linz und in Stein am 20. Februar 1876 14' 3" (4·50^m)

in Nussdorf am 20. Februar 11' 4" (3·27^m)

an der Kaiser Franz Josef-Brücke am 20. Februar

um 6 Uhr Abends, also noch vor dem Durch-

brüche des Inundationsdammes . . 12' 8" (4·00^m)

an der Reichsstrassen-Brücke am 20. Februar

Abends 12' 4" (3·90^m)

Aus der Vergleichung dieser Wasserstände mit jenen in früheren Jahren ist ersichtlich, dass das Hochwasser in der Donau während und nach dem Eisstosse auch zu den höchsten seit dem Jahre 1830 gehört hat, daher der sehr starke Eisstoss mit gleichzeitigem sehr hohen Hochwasser als ein ausserordentliches Elementar-Ereigniss angesehen werden kann, wie solches im Donauströme seit 46 Jahren nicht vorgekommen ist, wie dies auch schon die sehr bedeutenden und verheerenden Ueberschwemmungen der an der Donau ober- und unterhalb Wien gelegenen Städte, namentlich Passau, Linz, Krems, Hainburg, Gran, Waizen und insbesondere Pest-Ofen überzeugend erweisen. Die Folgen des sehr schneereichen Winters und plötzlich eingetretenen Thauwetters haben sich nicht nur an der Donau, sondern auch an anderen Strömen Europa's fühlbar gemacht, indem mehrere Städte an der Elbe und am Rhein, ja selbst Paris an der Seine so hohe und verderbliche

Ueberschwemmungen erlitten haben, wie solche seit dem vorigen Jahrhundert nicht vorgekommen sind.

3. Da in den früheren Jahren selbst bei einem minder ausgedehnten Eisstosse und bei weit geringeren Hochwässern die Vorstädte Wiens überschwemmt wurden, dagegen bei dem heurigen ausserordentlichen Eisgange mit gleichzeitigem sehr hohen Hochwasser Wien von einer Ueberschwemmung verschont blieb (indem die theilweise Inundirung einiger niedrig gelegenen Gassen und Gründe in Erdberg nicht als eine Ueberschwemmung angesehen werden kann), so wird man bei unbefangener Prüfung der gegenwärtigen Stromverhältnisse, dann der sämtlichen beobachteten Phasen und gemachten Wahrnehmungen während des heurigen Eisganges zur Ueberzeugung gelangen, dass die Stadt Wien nur durch die ausgeführte Donau-Regulirung vor ähnlichen Katastrophen gerettet wurde, wie solche hier in den verhängnissvollen Jahren 1830, 1849, 1850, 1862 und 1871 eingetreten waren.

Zur näheren Erweisung der vorstehenden Behauptung erlaube ich mir die nachstehenden Thatfachen und gemachten Wahrnehmungen hier anzuführen.

4. Es ist allgemein bekannt, dass nach einem starken Eisirinnen sich der Eisstoss meistens in der verwilderten Stromstrecke unterhalb Pressburg zuerst feststellt und dann von dort stromaufwärts über Wien hinauf nach und nach das Strombett ausfüllt und sich aufbaut, wie dies auch im heurigen Winter erfolgt ist.

In früheren Jahren ist jedoch der Eisstoss zuweilen auch schon in der Stromkrümmung an der alten Tabor- und der Nordbahn-Brücke zwischen den vielen hölzernen Jochen zum Stehen gekommen, und hat sich von dort nach stromaufwärts aufgebaut.

Es ist ferner eine allgemein bekannte Erfahrung, dass in einem verwilderten oder mit Brückenjochen theilweise verbauten Strombette der sich daselbst festgesetzte Eisstoss nur durch bedeutend höhere Wasseranschwellungen und durch die hiedurch gesteigerte Stosskraft des Stromes gehoben und stromabwärts getragen werden kann, wie dies bei Wien in den Jahren 1830 und 1850 der Fall war.

In dem 3500° (6'638^{km}) langen, nach einem grossen sanftgekrümmten Bogen angelegten Durchstiche bei Wien, dessen Querprofil auf 900' (284'5^m) Breite und 10' (3'16^m) Tiefe unter Null regelmässig ausgebaggert worden ist, hat sich während des heurigen wiederholten starken Eisirinnens der Eisstoss niemals gestellt; derselbe wurde vielmehr, als er sich Anfangs Jänner von Fischamend aus im Durchstiche bis zur Ueberfuhr und dann bis zur Reichsstrassenbrücke aufgebaut hatte, von der kräftigen Wasserströmung wiederholt herabgedrängt und bis Mannswörth fortgeschoben.

Als endlich in Folge des am 29. Jänner 1876 abermals eingetretenen andauernden sehr starken Eisirinnens der Eisstoss von Pressburg bis zwei Meilen oberhalb Tulln aufgebaut worden ist, da wurde natürlich auch der ganze Durchstich mit Eismassen ausgeschoben und selbst damals fand im Durchstiche unter den zusammengeschobenen Eischollen noch eine starke Wasserströmung statt, was man in den öfters in bedeutenden Längen entstandenen offenen Wasserrinnen deutlich sehen konnte.

Als nun am 16. und 17. Februar in Folge plötzlich eingetretenen Thau- und Regenwetters der Eisstoss von Tulln herab und oberhalb Nussdorf am 18. Februar Früh in Bewegung kam, ist nur eine Partie der zwischen der neuen Scherspitze und der Nordwestbahn-Brücke im Strombette stark zusammengeschobenen Eismassen bis zum 18. Nachmittags 4 Uhr unverrückt stehen geblieben, während welcher Zeit der von oben nachrückende Eisstoss zum kleineren Theile unter dem Sperrschiffe durch den Canal und zum grösseren Theile über das linksseitige Inundations-Gebiet (richtiger Hochwasser-Profil) abgeflossen ist. Die letzteren Eismassen traten gleich unterhalb der Nordwestbahn-Brücke wieder aus dem Hochwasser-Profil in den Durchstich und flossen in diesen rasch ab.

Am 18. um 4 Uhr Nachmittags haben sich endlich auch die zusammengeschobenen Eismassen oberhalb der Nordwestbahn-Brücke bei einer Wasseraufstauung von 14' (4'43^m) ober Null am Nussdorfer Pegel in Bewegung gesetzt und ist dann der ganze obere Eisstoss im Durchstiche bei einem Wasserstande von 12' (3'79^m) ober Null abgegangen.

Oberhalb der Stadlauer Eisenbahnbrücke, woselbst der Durchstich in das alte Strombett wieder einmündet, hat sich ein Theil des Eisstosses festgesetzt, und zwar an jener Stelle, wo weder das neue linke Stromufer, noch der linksseitige Inundationsdamm quer über das alte Strombett bisher hergestellt werden konnte, daher der den Eisstoss tragende höhere Wasserstand, welcher vom Kahlenbergerdörfel an zwischen Dämmen eingeschlossen war, sich daselbst in das alte Strombett und in die linksseitigen Rinnale ungehindert ergiessen konnte und sonach den Eisstoss im Strombette sitzen liess.

Diese Eisversetzung hat oberhalb der Stadlauer Brücke in der Nacht vom 18. zum 19. Februar im Durchstiche eine Wasseraufstauung verursacht, welche bei der Militärbadeanstalt eine Höhe von 18' 7" (5'87^m), bei der Reichsstrassen-Brücke von 16' 10" (5'37^m), bei der Stadlauer Brücke von 14' (4'43^m) und bei der Kaiser Franz Josefs-Brücke von 12' 6" (3'95^m) erreicht hatte.

Dieser Eisstoss ist jedoch schon in der Nacht vom 19. zum 20. Februar gegen Fischamend gänzlich abgegangen. Im unteren 1500° (2845^m) langen Weidenhaufen-Durchstich, welcher ober dem Nullwasser auf 90° (170'7^m) Breite ausgegraben, unter Null aber bisher nur auf 60° (114^m) Breite und auf 8' (2'53^m) Tiefe ausgebaggert war und dessen fernere Erweiterung, Vertiefung und Ausbildung vorläufig den successiven eintretenden Hochwässern überlassen worden ist, hat sich eine zweite Eisstossversetzung gebildet, welche den von der Stadlauer Brücke abegangenen Eisstoss zwang, durch das noch nicht ganz abgeschlossene alte Strombett bei Albern und Kaiser-Ebersdorf gegen Fischamend abzuströmen. Hiedurch wurde auf die Eisgangs-Verhältnisse bei Wien eine nachtheilige Rückwirkung nicht ausgeübt, nur wurde hiebei das in der Ausführung begriffene, also unvollendete Absperrungswerk vor dem Weidenhaufen-Durchstiche beschädigt und die Oeffnung in das alte Strombett um circa 40° (75'9^m) erweitert.

Die im Weidenhaufen-Durchstiche entstandene Eisstossversetzung ist schon am 20. Februar Vormittags bei einem Wasserstande von 13' (4.11^m) gleichfalls abgegangen.

Auf Grundlage der vorstehenden authentischen Darstellung über den ganzen Aufbau, die Stellung und den schliesslichen Abgang des heurigen Eisstosses mit gleichzeitigem Hochwasser können nun die nachstehenden Schlussfolgerungen gezogen werden, und zwar:

a) Wenn der Durchstich bei Wien im Jahre 1876 noch nicht hergestellt gewesen wäre und der heurige ausserordentlich starke Eisstoss mit gleichzeitigem Hochwasser durch das alte gekrümmte, unregelmässige Strombett mit den eingebauten zwei hölzernen Brücken und den vielen Jochen hätte abgehen müssen, so ist sehr wahrscheinlich, dass in diesem Bette eine ebenso feste Eisversetzung mit einer bedeutend hohen Wasseraufstauung wie im Jahre 1830 eingetreten wäre, was eine Ueberfluthung und möglicherweise auch einen Durchriss des alten schwachen Inundations-Dammes längs des früheren Kaiserwasserbettes, sonach auch eine verheerende Ueberschwemmung der Brigittenau und der Leopoldstadt zur Folge gehabt hätte.

Selbst durch die im alten Strombette oberhalb der Stadlauer Brücke während des heurigen Eisstosses factisch veranlasste Wasseranschwellung von 18' 7" (5.87^m) ober Null würde, da der alte Inundationsdamm nur bis zu den Kaisermühlen reichte und an mehreren Stellen nur eine Höhe von 16' (5.06^m) hatte, der ganze Prater und ein Theil der Leopoldstadt überschwemmt worden sein, was einzig und allein nur durch die von der Donau-Regulirungs-Commission an dem neuen rechten Stromufer von der Scherspitze bei Nussdorf bis zur Stadlauer Brücke durchgehends auf 120° (227.6^m) bis 200° (379.3^m) Breite und auf 20' (6.32^m) Scheithöhe über Null bewirkte Grundanschüttung verhütet wurde.

b) Aus der Uebersichts-Tabelle ist zu ersehen, dass in früheren Jahren bei Eisgängen und Hochwässern der Wasserstand in der Donau bei Nussdorf jedesmal um circa 3' (0.95^m) höher stand als in der Donau an der Taborbrücke, und dass der Wasserstand in Nussdorf in den Jahren 1830, 1862 und 1871 sogar auf 15' 10" (5.0^m) bis 18½' (5.85^m) über Null gestiegen ist, wodurch hauptsächlich die Ueberschwemmungen der Vorstädte Wiens vom Donaucanale aus veranlasst worden sind.

Während des heurigen ausserordentlichen Eisganges und Hochwassers war der höchste Wasserstand in Nussdorf nur während einiger Stunden auf 14' (4.43^m) ober Null gestiegen, und dieser bedeutenden Verminderung des Wasseraufstauens bei Nussdorf ist es zunächst zu verdanken, dass das Hochwasser schon mit einer weit geringeren Druckhöhe in den Donaucanal eingedrungen ist.

Diese Verminderung wurde nur durch die ausgeführten Donau-Regulirungs-Arbeiten herbeigeführt, und zwar wurde durch die Abtragung der alten Bauwerke am linken Stromufer gegenüber von Nussdorf das Normalprofil von 84° (159.3^m) auf 150° (284.5^m), und durch die Zurücksetzung des Hubert'schen Inundationsdammes das Hochwasserprofil von 200° (379.3^m) auf 400° (758.6^m) erbreitert,

endlich sowohl hiedurch als auch durch die Abgrabung des ganzen Inundations-Terrains durchschnittlich um 5' (1.58^m), das Durchflussprofil für die Hochwässer beiläufig um 10.000 □ Fuss (999.1 □^m) erweitert.

c) In früheren Jahren war der Wasserstand im Wiener Donaucanale an der Ferdinandsbrücke bei gewöhnlichen Eisgängen und Hochwässern jedesmal um 2' (0.63^m) bis 4' (1.26^m) höher, als in der Donau bei der Taborbrücke, und stieg in den Jahren 1830, 1849, 1862 und 1871 sogar auf 15' 3" (4.74^m) bis 22' (6.95^m) ober Null.

Bei dem heurigen Eisgange und Hochwasser war der höchste Wasserstand an der Ferdinandsbrücke durch einige Stunden nur 14' 5" (4.56^m) ober Null, daher um 10" (0.26^m) bis 7' 7" (2.40^m) niedriger als in den vier vorerwähnten Jahren, dann auch nur um 1' 11" (0.61^m) höher als in der Donau an der Kaiser Franz Josefs-Bücke.

Diese bedeutende Verminderung der Hochwasser-Anschwellungen im Donaucanale ist in erster Linie der früher erwähnten Ermässigung der Hochwasserstände in der Donau bei Nussdorf, und in zweiter Linie den Wirkungen des in der Schleuse bei Nussdorf eingestellten Sperrschiffes zu verdanken.

Ueber die Functionirung des Sperrschiffes während der verschiedenen Stadien der Eisstossbildung und des schliesslichen Abganges desselben hat bereits Herr Hofrath Baron v. Engerth am 11. d. M. einen ausführlichen Vortrag gehalten und ich erlaube mir nur des Zusammenhanges wegen hier anzuführen, dass am 18. Februar während des grossen Eisstossabganges der unter dem Sperrschiffe eingedrungene Theil der Eismassen in dem bis dahin vom Eise freigebiebenen Canal rasch abfloss, jedoch in Folge des starken Rückstauens aus dem bereits vollständig mit Eis ausgeschobenen alten Strombette bei Albern im unteren Theile des Canals stehen blieb, das Bett aus-schoppte, worauf sich der Eisstoss im Canale von seiner Ausmündung aufwärts bis an die Kaiser Josefs-Brücke aufgebaut und das Canalwasser daselbst bis auf 14' 11" (4.71^m) ober Null aufgestaut hat.

Das aufgestaute Canalwasser hat den neu angeschütteten, nur 13' 6" (4.27^m) hohen linksseitigen Uferdamm ober- und unterhalb der genannten Brücke durchbrochen und sich sammt den noch herabgeschwemmten grossen Eismassen in den unteren Theil des Praters ergossen.

Dieses Ueberschwemmungswasser floss dann nach dem Gefälle der Thalebene über die Freudenau bis an den am Ende derselben in der Ausführung begriffenen Inundationsdamm, durchbrach denselben an mehreren Stellen und ergoss sich daselbst in das zur Abbauung bestimmte alte Strombett bei Albern.

Da nun nicht zu verkennen ist, dass nach erfolgter Vollendung der unteren Ausmündung des Wiener Donaucanals in dem Falle, wenn in Hinkunft der Eisstoss in der Donau von Pressburg bis über Mannswörth sich aufbaut und sonach auch die neue Canal-Ausmündung verlegt, alsdann durch ein stärkeres Einströmen der Eisschollen unter dem Sperrschiffe in den Donaucanal, im letzteren eine Eisanschoppung und eine gefährliche Wasseraufstauung entstehen könnte; so müssen mit Benützung der bei dem

heurigen Eisgange gemachten Wahrnehmungen und gesammelten Erfahrungen noch weitere eindringliche Studien gemacht und solche Constructions-Vorrichtungen erfunden und ausgeführt werden, durch welche das Einstürmen der Eismassen unter dem Sperrschiffe in den Donaucanal nach Bedarf noch vollständiger abgesperrt werden kann.

Das Sperrschiff hat beim Eintritte der höheren Wasserstände auch noch in der Beziehung einen guten Dienst geleistet, dass nach bewirkter tieferer Versenkung desselben am 19. und 20. Februar ein geringeres Wasserquantum in den Donaucanal eingelassen und hiedurch zwischen dem Wasserspiegel in der Donau bei Nussdorf und jenem im Donaucanale an der Ferdinandsbrücke eine Depression (Wasserspiegelsenkung) von 2 bis 3' ($0.63-0.95^m$) erzielt wurde, was zur Hintanhaltung der Inundirung der niedrig gelegenen Vorstädte jedenfalls viel beigetragen hat.

d) Die Donau-Regulirungs-Commission hat ferner in den Jahren 1872—75 den Wiener Donaucanal durchgehends in der Mitte auf 7' bis 9' ($2.53-2.84^m$) und an den beiderseitigen Ufern auf 5' (1.58^m) Tiefe unter dem Nullwasserspiegel ausbaggern, ferner auch alle im Canalbette von den einmündenden Bächen abgelagerten Schotterbänke, welche förmliche Schwellen gebildet haben, beseitigen lassen, worauf mit dem ausgebagerten Schottermateriale von circa 80.000 Kub.-Klafter (545680^{kbm}) alle niedrig gewesenen Uferstellen von Nussdorf bis zur Kaiser Josefs-Brücke durchgehends auf wenigstens 12' (3.79^m) über Null erhöht, und von der letztgenannten Brücke angefangen bis zur alten Canal-Ausmündung an der sogenannten Praterrecke die Ufer mit sanft ansteigenden Dämmen von 12' bis 15' ($3.79-4.74^m$) Höhe versehen wurden.

Durch diese Regulirung des Wiener Donaucanals wurden die Abflussverhältnisse, insbesondere der Hochwässer im Canale wesentlich verbessert, indem jetzt Eisversetzungen und partielle Wasseraufstauungen nicht mehr so leicht wie früher eintreten können, dann wurde auch der sehr grosse Vortheil erzielt, dass selbst bei einem Hochwasserstande von 12' (3.79^m) ober Null die hinter den aufgedämmten Canalufern gelegenen tieferen Gründe und Gassen noch nicht überschwemmt werden, was in früheren Jahren stellenweise schon bei einem Wasserstande von 10' bis 11' ($3.16-3.48^m$) eingetreten ist.

e) Die Donau-Regulirungs-Commission hat in den Jahren 1873/74 den linksseitigen Hubert'schen Inundationsdamm von Lang-Enzersdorf nach stromaufwärts entsprechend erhöhen, verstärken und bis an den Fuss des Bisamberges anschliessen lassen, obwohl diese Arbeit im ursprünglich genehmigten Projecte nicht beantragt war. Hiedurch sind die in früheren Jahren öfters eingetretenen Ergiessungen der Donau-Hochwässer über Lang-Enzersdorf und Floridsdorf, dann über das Marchfeld, wie solches beim Durchrisse dieses Dammes durch das Hochwasser vom Jahre 1862 factisch geschehen ist, ganz verhütet worden. Wie nothwendig diese Reconstruction des Inundationsdammes war, ist schon daraus ersichtlich, dass ungeachtet der im Jahre 1874 vollendeten bedeutenden Verstärkung derselbe oberhalb seiner Kreuzung mit dem nach Stockerau führenden Eisenbahndamme dennoch in Gefahr war, von

dem grossen Drucke des Hochwassers durchbrochen zu werden, und nur durch die angestrengtesten Sicherungsarbeiten bei Tag und Nacht ein Dammdurchbruch daselbst verhütet werden konnte.

Nach eingehender Prüfung und Würdigung der vorstehend angeführten Thatsachen und Wahrnehmungen wird jeder erfahrene Techniker bestätigen, dass die Vorstädte von Wien während des heurigen ausserordentlichen Eisganges und Hochwassers nur durch die in Ausführung gebrachten Donau-Regulirungs-Arbeiten vor einer grossen verheerenden Ueberschwemmung gerettet worden sind.

Wenn ferner auch noch die bereits begonnenen Donau-Regulirungs-Arbeiten vollendet, die Inundationsdämme geschlossen und die Erweiterungen des Weidenhaufen-Durchstiches bis auf das Normalprofil bewirkt sein werden, dann wenn eine Vorrichtung angebracht wird, um das Eindringen der Eismassen unter dem Sperrschiffe in den Donaucanal nach Bedarf noch vollständiger abzuhalten, endlich wenn auch die im ursprünglichen Projecte beantragte weitere Regulirung der Donau von Mannswörth bis unterhalb Fischamend vollständig durchgeführt sein wird, so wird Jedermann einleuchten, dass alsdann auch bei eintretenden ausserordentlichen Elementar-Ereignissen die Gefahren einer Ueberschwemmung der Stadt Wien und des Marchfeldes noch weit vollständiger beseitigt sein werden.

Der heuer eingetretene ausserordentliche Eisgang mit sehr hohem Hochwasser hat sonach, ebenso wie die Probelastungen bei neuerbauten Brücken, den thatsächlichen und eclatanten Beweis geliefert, dass das Project, nach welchem die Donau-Regulirung durchgeführt wurde, nicht nur im grossen Ganzen, sondern auch in den Details mit richtiger Auffassung der Stromverhältnisse und nach bewährten technischen Grundprincipien rationell bearbeitet worden ist, und dass diese Stromregulirung die ihr zunächst gestellte Aufgabe der Beseitigung der Ueberschwemmungs-Gefahren von Wien schon heuer erfüllt hat und in der Folge jedenfalls noch in einer glänzenderen Weise erfüllen wird.

Es ist ferner die begründete Hoffnung vorhanden, dass auch die anderen an die Donau-Regulirung gestellten Anforderungen, wegen der Verbesserung des Gesundheitszustandes in den niedrig gelegenen Vorstädten durch die Senkung der Grundwässer, wegen der Erleichterung und Belebung des Schifffahrts- und Handelsverkehrs bei Wien, endlich wegen der Schaffung der erforderlichen Grundarea am neuen Stromlaufe zur Erweiterung der Stadt und insbesondere zur Anlage grosser Handels-Etablissements, in ebenso befriedigender Weise erfüllt werden.

Schliesslich erlaube ich mir den geehrten Fachgenossen noch mitzutheilen, dass an den, in der regulirten Donau-Stromstrecke von Nussdorf bis zum Weidenhaufen-Durchstiche vorkommenden grossen und wichtigen Bauobjecten, und zwar:

An den fünf stabilen Brücken über den Donau-Durchstich,

an den zehn Stück Quaimauern in der Gesamtlänge von 560° (1066^m),

an den vielen Landungsstiegen in der Länge von 238° (451^m),

an den zwei grossen städtischen Badeanstalten und an der grossen Sperrschleuse in Nussdorf, durch den Eisstoss und das Hochwasser (mit Ausnahme einer theilweisen Unterwaschung der Béton-Sohle in der Schleuse) gar keine Beschädigung verursacht wurde, und dass auch die beiderseitigen versicherten Stromufer in keiner Strecke eingerissen und nur an einigen Stellen etwas beschädigt worden sind.

Diese erfreuliche Thatsache liefert zugleich abermals den Beweis, dass die Stromregulierungs-Trace den Stromverhältnissen entsprechend ist, da selbe dem Eisstosse und dem hochangeschwellenen Strome keine Veranlassung zu directen Angriffen auf die Bauwerke und auf die Ufer gibt, dann dass die vorgenannten Bauwerke gut fundirt und solid ausgeführt worden sind.

Bezüglich des in der Nacht vom 20. auf den 21. Februar, also nach Abgang des Eisstosses erfolgten Durchbruches des Inundationsdammes über das alte Strombett oberhalb der Taborbrücke, glaube ich den geehrten Fachgenossen noch mittheilen zu sollen, dass dieser Dammdurchbruch nicht durch einen directen Stromanfall, sondern dadurch veranlasst wurde, weil man wegen der wiederholt eingetretenen höheren Wasserstände im Sommer und im Herbst 1875 den linksseitigen Abschlussbau am Roller vor Eintritt des Winters nicht vollenden konnte und sodann bemüht war, den besagten Inundationsdamm schon während des Winters bei angestrenzter Tag- und Nachtarbeit zum Abschluss zu bringen, daher dieser ganz frisch angeschüttete und noch nicht gesetzte Erddamm von dem sehr hohen Wasserstande stark aufgeweicht und dann durch den einseitigen hydrostatischen Druck von 14' (4.42^m) Höhe durchbrochen wurde.

Die forcierte Herstellung des besagten Inundationsdammes wurde aus dem Grunde angeordnet, damit die Hochwässer wegen unschädlicher Abführung des Eisstosses aus der für Wien gefährlichsten Stromstrecke bei Nussdorf zusammengehalten, dann auch die beiden hölzernen Jochbrücken im alten Strombett (die alte Tabor- und die Nordbahn-Brücke) vor einer Zerstörung durch den Eisstoss gesichert werden.

Diese Vorsicht hat sich auch vollkommen bewährt, denn der oberhalb der Nordwestbahn-Brücke bis 18. Februar 4 Uhr Nachmittags festgesetzte Eisstoss wurde nur durch die Kraft des zwischen den beiderseitigen Inundationsdämmen zusammengehaltenen Hochwassers gehoben und stromabwärts getragen.

Wenn ferner der Inundationsdamm nicht geschlossen und der Eisstoss durch das alte Strombett abgegangen wäre, so ist es sehr wahrscheinlich, dass alsdann die beiden früher genannten alten hölzernen Brücken, welche in den letzten Jahren wegen der angehofften Absperrung des alten Strombettes nur nothdürftig conservirt wurden, durch den Eisstoss und das Hochwasser zerstört worden wären, was jedenfalls einen weit grösseren Schaden zur Folge gehabt hätte, als solcher durch den Durchbruch des Inundationsdammes entstanden ist.

5. Von einigen Seiten wurde noch die Frage aufgeworfen, ob die von der Donau-Regulierungs-Commission für den

Donau-Durchstich festgesetzte Normalbreite und insbesondere das für die Hochwässer bestimmte Durchflussprofil für die unschädliche Abführung auch der zeitweise eintretenden höchsten Hochwässer genügend gross sei, daher ich diese sehr wichtige Frage hier ausführlich zu besprechen mir erlauben werde.

In den seit dem Jahre 1810 verfassten vielen Alternativ-Projecten für die Regulirung der Donau wurde von den damaligen Hydrotechnikern für den Abfluss der Mittel- und der Hochwässer nur ein Querprofil angenommen und sind hiebei für das zu regulirende Strombett die nachstehenden Normalbreiten beantragt worden, und zwar:

Vom Hofbauraths-Director Schemerl im Jahre 1810 für den Durchstich 200 Klafter (379^m) für die zu erbauende stabile Brücke die gesammte Lichtenweite von 290 Klafter (550^m) vom vorbestandenen k. k. Hofbaurathe im Jahre 1817 für die vereinigte Donau die Gesammtbreite von 180 Klafter (341^m) vom Wasserbaudirector Kudriaffski im Jahre 1830, angeblich auf Versuche und Berechnungen gegründet, für die vereinigte Donau bei Nussdorf 190 Klafter (360^m) vom k. k. Hofbaurathe Francesconi im Jahre 1847 für die vereinigte Reichsstrassen- und Nordbahn-Brücke bei Floridsdorf eine gesammte Lichtenweite von 218¹/₂ Klafter (414^m) vom k. k. Ministerial-Rathe von Pasetti im Jahre 1859 für die vereinigte Donau oberhalb Nussdorf von 200 Klafter (379^m) dann von der Lobau bis Fischamend jedoch nur von 190 Klafter (360^m)

Aus diesen Angaben ist ersichtlich, dass die genannten Hydrotechniker, welche 20 bis 40 Jahre an der Donau bei Wien gebaut haben, über die dem Strome zu gebende Normalbreite sehr differirende Anträge gestellt hatten.

Die im Jahre 1867 berufenen Experten, welche sich für die Regulirung der Donau mittelst eines auszuhebenden Durchstiches ausgesprochen hatten, haben wegen der Erhaltung einer guten Schiffsfahrtsstrasse im regulirten Stromlaufe zunächst als nothwendig erkannt, dass für den Abfluss der kleinen und der Mittelwässer ein eigenes engeres Strombett, und für den ungehinderten Abfluss der Hochwässer ein zweites erweitertes sogenanntes Hochwasserprofil angelegt werde, worauf die Herren Experten auf Grundlage älterer Planaufnahmen vom Donaustrome, dann der ihnen von den Staatstechnikern gemachten Mittheilungen über die Abflussverhältnisse der Donau, die Normalbreite des Durchstiches für kleine und Mittelwässer mit 1000 Fuss = 166²/₃ Klafter (316^m) und die Normalbreite für das Hochwasserprofil mit 400 Klafter (759^m) beantragt haben, welcher Antrag von der damaligen Donau-Regulierungs-Commission auch acceptirt wurde.

Auf Grundlage der von mir fortgesetzten eindringlichen Studien der Abflussverhältnisse der Donau und der hiebei constatirten Thatsache, dass die in derselben bei kleinen und bei Mittelwässern durchströmenden Wassermengen seit mehreren Decennien auffallend abgenommen haben, habe ich am 24. Mai 1872 der Donau-Regulierungs-

Commission den Antrag vorgelegt, dass die Normalbreite des Durchstiches zwischen den beiden Uferrändern auf 146 Klafter = 876 Fuss (277^m) beschränkt, dagegen die Breite des Hochwasserprofils mit 400 Klafter = 2400 Fuss (759^m) unverändert beibehalten werde, indem ich zugleich nach den hydraulischen Formeln über die Bewegung des Wassers in Flussbetten die Berechnung geliefert hatte, dass dieses modificirte Querprofil für den ungehinderten Abfluss der Mittel- und der höchsten Hochwässer ganz entsprechend sein würde.

Zur Begutachtung dieser höchst wichtigen Frage hat die Donau-Regulirungs-Commission sieben ausgezeichnete Hydrotechniker und darunter zwei aus dem Auslande einberufen und dann nach dem fast einstimmigen Gutachten derselben den Beschluss gefasst, dass die Normalbreite des Durchstiches für die kleinen und die Mittelwässer von 1000 (316^m) auf 900 Fuss = 150 Klafter (284^m) restringirt, dagegen die Breite des Hochwasserprofils mit 400 Klafter = 2400 Fuss (758^m) unverändert beibehalten werde.

Mit Einhaltung der vorstehenden Breiten wurden der Durchstich, das Hochwasserprofil und die beiderseitigen Inundationsdämme nach dem in der Fig. I verzeichneten Normal-Querprofile in Ausführung gebracht, aus welchem zu ersehen ist, dass das für die kleinen und für die Mittelwässer bestimmte Strom-Querprofil etwas kleiner, dagegen das Hochwasserprofil bedeutend grösser ist, als jene Normalprofile, welche von den früher genannten fünf Hydrotechnikern beantragt worden sind.

Nun glaube ich noch die Nachweisung liefern zu sollen, dass das in der regulirten Stromstrecke ausgeführte Querprofil für den ungehinderten Durchfluss auch der vorkommenden höchsten Hochwässer vollkommen genügend gross sei.

Nach den vom Wasserbaudirector Kudriaffski vorgenommenen Messungen soll die Wasserconsumtion der Donau bei Wien per Secunde betragen:

beim Nullwasserstande . . . 63.000 Kub.-Fuss (1990^{kbm})
 bei 4' 8" (1'475^m) ober Null 131.000 " " (4140^{kbm})
 bei vollbortigem Flusse, das ist bei 12 Fuss (3'8^m) ober Null 230.000 Kub.-Fuss (7268^{kbm})

Die Zeit, wann, die Stromstrecke, wo, und die Art, wie die obigen Messungen durchgeführt wurden, habe ich in den Acten nicht auffinden können.

Im Auftrage des vorbestandenen k. k. Ministeriums für Handel und öffentliche Arbeiten hat der damalige Wasserbau-Inspector Nicolaus in den Jahren 1850 und 1851 die Wasserconsumtion der Donau bei Nussdorf und dann circa 2000° (3793^m) weiter oberhalb an der Kuchelau in regelmässigen Querprofilen vier Mal mit thunlichster Genauigkeit gemessen und hiebei gefunden, dass in einer Zeitsecunde die nachstehenden Wasserquantitäten durchgeflossen sind.

- a) bei einem Wasserstande von 1" (0'026^m) ober Null im Querprofile nächst Nussdorf 50.067 Kub.-Fuss (1582^{kbm})
- b) bei 2" (0'053^m) ober Null nächst der Kuchelau 50.568 Kub.-Fuss (1598^{kbm})
- c) bei 2' 7" (0'5^m) ober Null nächst Nussdorf 66.590 Kub.-Fuss (2104^{kbm})
- d) bei 2' 8" ober Null nächst der Kuchelau 73.437 Kub.-Fuss (2320^{kbm})

Diese Resultate können als verlässlich angesehen werden, weil die Art der Messungen eine ganz rationelle war, ferner weil Inspector Nicolaus allen älteren Baubeamten als ein erfahrener Hydrotechniker, dann auch als ein Mann bekannt war, der alle ihm übertragenen Arbeiten mit gewissenhafter Genauigkeit vollführt hat, endlich weil die bei Nussdorf und bei der Kuchelau gemessenen Wasserquantitäten sehr nahe übereinstimmen.

Aus den vorstehenden Messungs-Resultaten ist ersichtlich, dass in der vereinigten Donau oberhalb Nussdorf beim Nullwasserstande in einer Zeitsecunde eine Wassermenge von nahezu 50.000 Kub.-Fuss (1580^{kbm}) abströmt, daher die von Kudriaffski angegebene per 63.000 Kub.-Fuss (1990^{kbm}) offenbar um circa 20% zu gross ist. Dass die von Kudriaffski beim vollbortigen Abflusse von 12' (3'793^{kbm}) ober Null angegebene Abflussmenge pr. 230.000 Kub.-Fuss (7268^{kbm}) nicht gemessen, sondern nur geschätzt, oder nur approximativ berechnet wurde, geht schon daraus hervor, weil in der Donau bei Wien seit dem Jahre 1826 ein so hoher Wasserstand gar nicht vorgekommen ist, dann weil in der Umgebung von Wien keine Stromstelle vorkommt, welche ein geschlossenes Querprofil mit 12' (3'793^m) hohen Ufern hat, endlich weil bei einem ausserordentlichen Hochwasser von 12' (3'793^m) ober Null die Wasserströmung in der Donau bei Wien so reissend ist, dass die Aufnahme eines Profils und die Messung der Geschwindigkeiten an vielen Puncten des Profils und in verschiedenen Wassertiefen fast unmöglich wäre.

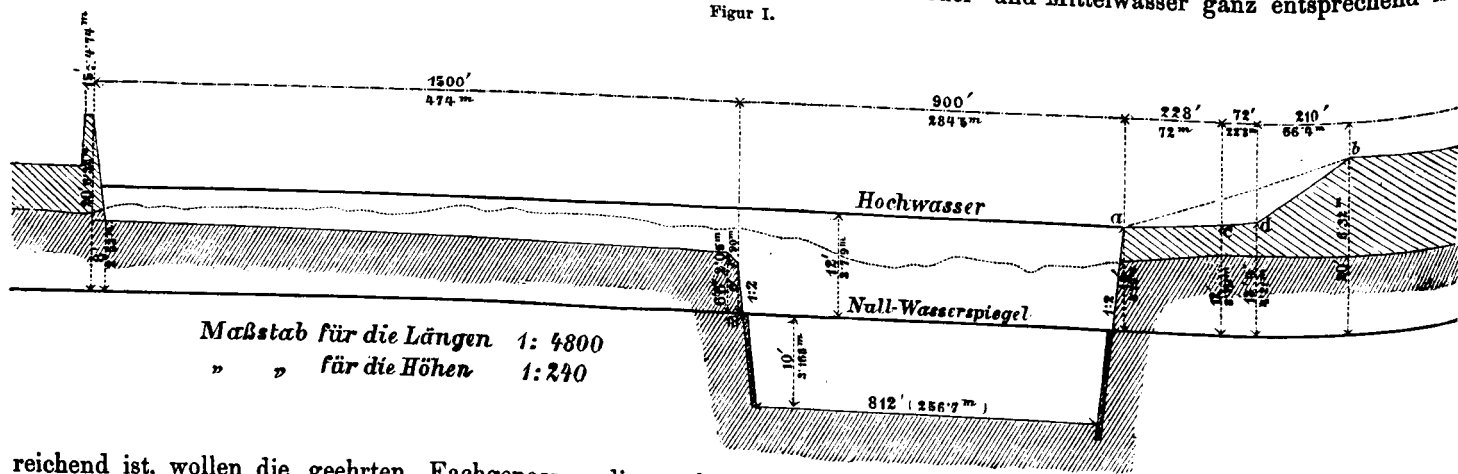
Zwischen Pest und Ofen, woselbst die Donau concentrirt zwischen hohen Ufern fliesst und wegen des bedeutend geringeren Gefälles auch eine kleinere Geschwindigkeit hat, haben die ungarischen Hydrotechniker in früherer und auch in neuerer Zeit wiederholt bei verschiedenen Wasserständen die Wasserconsumtion der Donau mit thunlichster Genauigkeit gemessen. Die Resultate dieser Messungen, so wie auch die Pegelstände bei Pest von 1851 bis 1873 hat der ausgezeichnete Ingenieur Ministerialrath Reitter dem österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine freundlichst eingeschickt, aus welchen ich nur die nachstehenden für uns sehr interessanten Resultate hervorheben will.

Aus der Vergleichung der Pegelstände zwischen Wien und Pest in den Jahren von 1855 bis 1867 ist zunächst zu ersehen, dass beim Nullwasser am Pegel der Taborbrücke, der correspondirende um zwei Tage später beobachtete Wasserstand am Pegel in Pest mit 5' 3" (1'66^m) bis 6' 2" (1'95^m) ober Null abgelesen wurde, und dass das Mittel aus neun Jahresbeobachtungen in Pest einen Wasserstand von 5' 6" 7" (1'754^m) ober Null ergibt, wenn in Wien der Nullwasserstand eingetreten war.

Da die bei diesem Wasserstande in der Donau bei Pest abströmende Wassermenge mit 53.990 Kub.-Fuss (1688^{kbm}) gemessen wurde, und weil die zwischen Wien und Pest einmündenden Nebenflüsse bei einem sehr niedrigen Wasserstande zusammen kaum mehr als 3990 Kub.-Fuss (126^{kbm}) Wasser per Secunde zuführen dürften, so wird durch die in Pest vorgenommenen Wassermessungen die durch den Wasserbau-Inspector Nicolaus oberhalb Nussdorf bewirkte Consumtions-Messung als die richtigere bestätigt.

Laut der am Eingange gegebenen Tabelle ist seit dem Jahre 1826 das in Wien ohne Eisstoss vorgekommene höchste Hochwasser am 5. Februar 1862 mit einem Wasserstande von 11' 9" (3.714^m) über Null eingetreten, welches am 7. und 8. Februar zwischen Pest und Ofen bei einem constanten Wasserstande von 15' 2" (4.80^m) über dem dortigen Nullpunkte abgeflossen ist. Da nun nach der vom Ministerialrathe Herrn Reitter mitgetheilten Zusammenstellung der in der Donau zwischen Pest und Ofen gemessenen Wasser-Consumtionen zur Zeit eines Wasserstandes von 15' 2" (4.80^m) ein Wasserquantum von 165.324 Kub.-Fuss (5224^{kbm}) pr. Secunde abströmt, so kann mit Rücksicht darauf, dass zwischen Wien und Pest durch die einmündenden Seitenflüsse March, Leitha, Raab, Waag und Gran während des Hochwassers vom 5. bis 8. Februar 1862 ein Wasserquantum von mehr als 5324 Kub.-Fuss (168^{kbm}) in die Donau eingeflossen ist, gefolgert werden, dass während des Hochwassers am 5. Februar 1862 in der Donau bei Wien eine Wassermenge von höchstens 160.000 Kub.-Fuss (5056^{kbm}) per Secunde durchgeflossen ist, was im Vergleiche zu der Angabe des Wasserbau-Directors Kudriaffski, welcher allerdings einen 12' (3.8^m) hohen, daher einen noch um 3" (0.08^m) höheren Wasserstand vorausgesetzt hatte, eine Differenz von 70.000 Kub.-Fuss (2212^{kbm}) ergibt.

Um die Nachweisung zu liefern, dass das normirte Querprofil, nach welchem der Donau-Durchstich bei Wien factisch ausgeführt wurde, und welches in Fig. I mit allen seinen Dimensionen genau verzeichnet ist, zur Abführung der früher ausgewiesenen Wasserquantitäten vollkommen zu



reichend ist, wollen die geehrten Fachgenossen die nachstehende hydrotechnische Berechnung mit mir durchmachen

Die neueste und verlässlichste hydraulische Formel zur Berechnung der Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen und Strömen ist jene von Ganquillet und Kutter, welche für österr. Flussmaass die nachstehende Form hat:

$$v = \left\{ \frac{41 + \frac{1.779}{n} + \frac{0.00276}{J}}{1 + \left(41 + \frac{0.00276}{J} \right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \right\} \sqrt{RJ}.$$

In dieser Formel bezeichnet v die mittlere Geschwindigkeit des Stromwassers im ganzen Querprofile, J das Gefälle des Stromwasserspiegels auf die Längeneinheit, R die mittlere Tiefe, welche aus der Division des Flächeninhaltes F des Querprofils durch den benetzten Umfang U desselben

erhalten wird, endlich n einen von der Rauheit des benetzten Umfanges abhängigen Erfahrungs-Coëfficienten. Die in der Zeitsecunde durchströmende Wassermenge M findet man aus der Multiplication des Querprofils F mit der Geschwindigkeit v , also $M = Fv$.

Da das ausgeglichene Gefälle im Durchstiche beim Nullwasserspiegel $J = 0.0004427$ und der Rauheits-Coëfficient nach den gemachten Erfahrungen bei den directen Wassermessungen (von Strauss am Rhein bei Speyer und von Destrem an der Newa) mit $n = 0.026$ angenommen werden kann, so findet man die nachstehenden Wasserconsumtionen, und zwar:

I. Bei dem Wasserstande von Null.

Aus dem vorgezeichneten Normal-Querprofile findet man $F = 8320 \square'$ (831 \square^m),

$U = 856.72'$ (270.724^m), $R = \frac{F}{U} = 9.7114'$ (3.0688^m),

sonach

$$v = 5.467' (1.7276^m)$$

und

$$M = 45.493 \text{ Kub.-Fuss (1438}^{kbm}\text{)}.$$

Da nun von dem oberhalb Nussdorf zuströmenden Wasser durch den Wiener Donaucanal ein Quantum von circa 3000 Kub.-Fuss (95^{kbm}) abfließt, und in der Folge auch zur Marchfeld-Bewässerung bei Greifenstein ein Quantum von circa 1500 Kub.-Fuss (47^{kbm}) abgeleitet werden wird, so ist ersichtlich, dass das normirte Durchstichs-Querprofil für den Abfluss der Nieder- und Mittelwässer ganz entsprechend ist.

II. Bei dem Wasserstande von 12 Fuss (3.8^m) über Null.

Obwohl zur Zeit der Hochwässer, insbesondere während des Anschwellens derselben, das Gefälle des Wasserspiegels gewöhnlich grösser wird als beim Nullwasser, so will ich doch dieses Gefälle als unverändert voraussetzen, also

$$J = 0.0004427$$

annehmen.

Ferner muss beim Hochwasser-Profil die im und oberhalb des eigentlichen Normalbettes abströmende Wassermenge abgesondert von jener, welche über dem Inundations-Terrain abfließt, berechnet werden.

Für das eigentliche Stromprofil findet man:

$$F_1 = 18.940 \square' (1894 \square^m), \quad U_1 = 909' (287.24^m),$$

$$R_1 = \frac{F_1}{U_1} = 20 \cdot 836' (6 \cdot 5842^m),$$

also

$$V_1 = 8 \cdot 754' (2 \cdot 7663^m)$$

und

$$m_1 = F_1 V_1 = 165.800 \text{ Kub.-Fuss } (5239^{kbm}).$$

Für das Inundations-Profil findet man:

$$F_2 = 6996 \square' (699 \cdot 6 \square^m), \quad U_2 = 1480' (467 \cdot 68^m),$$

$$R_2 = \frac{F_2}{U_2} = 4 \cdot 727' (1 \cdot 4937^m),$$

also

$$V_2 = 3 \cdot 382' (1 \cdot 0687^m)$$

und

$$M_2 = F_2 V_2 = 23.662 \text{ Kub.-Fuss } (748^{kbm}).$$

Es beträgt sonach die gesammte Wassermenge, welche bei einem Wasserstande von 12' ober Null, also bis zum rechtsseitigen Uferrande abströmen kann,

$$M_1 = m_1 + m_2 = 189.462 \text{ Kub.-Fuss } (5987^{kbm}),$$

daher um circa 29.000 Kub.-Fuss (916^{kbm}) mehr als beim höchsten Hochwasser am 5. Februar 1862 in der Donau bei Wien durchgeflossen sind.

Wird ferner berücksichtigt, dass von dem bei Nussdorf ankommenden Hochwasser ein Wasserquantum von circa 14.000 Kub.-Fuss (442^{kbm}) durch den Wiener Donaucanal abfließt, dann in weitere Erwägung gezogen, dass laut den von mir in meinem Vortrage am 11. März 1871 gelieferten Nachweisungen, nach erfolgter Durchführung der Donau-Regulirung bis Fischamend und der hiebei unvermeidlichen Ausgleichung des Gefälles der Nullwasserspiegel im Durchstiche sich noch um 1½' (0·474^m) bis 2' (0·632^m) senken werde, was mit der Erhöhung der Durchstichsufer um obiges Maass gleichbedeutend ist, so glaube ich, dass jeder erfahrene Hydrotechniker meiner Ansicht beistimmen wird, dass die eingehaltene Normalbreite und das hergestellte Hochwasser-Durchflussprofil für den ungehinderten Abfluss auch der höchsten eintretenden Hochwässer vollkommen genügend gross ist, und dass die letzteren das 12' (3·8^m) hohe rechte Ufer nicht übersteigen werden.

Zum Schutze gegen die, durch allfällige Eisstossversetzungen entstehenden partiellen Wasseraufstauungen, welche übrigens nach durchgeführter Donau-Regulirung nicht mehr so leicht entstehen und auch nicht mehr so hoch wie bisher ansteigen können, sind die beiderseitigen 20' (6·32^m) ober Null erhöhten Inundationsdämme errichtet worden.

Nun wollen wir noch sehen, welche Wahrnehmungen während des gleich nach dem Eisstossabgange am 20. Februar Nachmittags eingetretenen bedeutenden Hochwassers gemacht worden sind.

Obwohl am 19. und 20. Februar 1876 die in Linz und Stein beobachteten Wasserstände nicht so hoch waren als jene am 3. und 4. Februar 1862, so glaube ich doch, dass in Folge des durch einen warmen anhaltenden Regen erfolgten plötzlichen Schmelzens der ungeheueren Schneemassen zwischen Linz und Wien das Hochwasser bei Wien am 20. Februar 1876 fast eine eben so grosse Wassermasse abgeführt hat, als jenes vom Jahre 1862. Während des heurigen Hochwassers wurden am 20. Februar 6 Uhr Abends, also noch vor dem Durchbruche des Inundations-

dammes an der Taborbrücke, die nachstehenden höchsten Wasserstände beobachtet, und zwar:

oberhalb Nussdorf, wo das ganze Inundations-Profil bereits vollständig abgegraben ist 11' 3" (3·556^m)

an der Kaiser Franz Josefs-Brücke über dem neuen Nullpuncte 13' 6" (4·273^m)

also über dem alten Nullpuncte an der

Tabor-Brücke 12' 6" (3·951^m)

endlich an der Reichsstrassen-Brücke von 12' 4" (3·902^m).

Dass die Wasserstände an den beiden genannten Brücken höher waren als in Nussdorf, hat seinen Grund darin, weil im Inundations-Terrain bei der ersteren Brücke der alte Roller- und der alte Prager Reichsstrassen-Damm noch nicht ganz abgegraben, und die daselbst befindlichen 6 Häuser noch nicht abgetragen waren, ferner weil bei der im Ausbau begriffenen Reichsstrassen-Brücke im Inundations-Terrain noch die Baukanzleien, Arbeiterbaracken, Restaurations- und Badehäuser standen und auch eine erhöhte Materialtransportsbahn längs der Inundations-Brücke gelegen war, endlich weil unterhalb der Reichsstrassen-Brücke ein Theil der auf das Inundations-Terrain herausgeschobenen Eismassen daselbst liegen geblieben ist, welche Objecte den freien Abfluss der Hochwässer über das Inundations-Terrain nicht unbedeutend gehemmt, also auch den Wasserspiegel aufgestaut haben.

Es ist wohl jedem Techniker einleuchtend, dass, wenn das Hochwasserprofil längs des Durchstiches bereits ebenso vollständig abgegraben und abgeräumt gewesen wäre, wie bei Nussdorf, alsdann das heurige Hochwasser im Durchstiche ebenso nur auf höchstens 11' 3" (3·556^m) gestiegen wäre, woraus abermals zu ersehen ist, dass nach vollständiger Ausführung und Beendigung der Donau-Regulirungs-Arbeiten bei Wien das hergestellte Normal-Querprofil zur unschädlichen Abführung auch der höchsten vorkommenden Hochwässer genügen werde.

Das am 20. Februar eingetretene Hochwasser hat mi sehr geringen Schwankungen bis zum 24. Februar gedauert wobei dasselbe die nachstehenden höchsten Stände erreicht hatte:

in Linz	von 13' 2" (4·161 ^m)	bis 14' 3" (4·503 ^m)
„ Stein	„ 14' (4·424 ^m)	„ 15' (4·74 ^m)
„ Greifenstein	„ 11' 6" (3·634 ^m)	„ 12' (3·793 ^m)
„ der Kuchelau	„ 13' 6" (4·266 ^m)	„ 14' 2" (4·477 ^m)
„ Nussdorf	„ 11' (3·476 ^m)	„ 11' 5" (3·608 ^m)
an der Franz Josefs-Brücke von 9' 3" (2·923 ^m) bis 9' 9" (3·08 ^m)		
„ „ Reichsstrassen-Brücke von 8' 10" (2·79 ^m) bis 9' 6" (3·0 ^m)		
(an den zwei letzteren Brücken ist der Wasserstand in Folge des Durchbruches des Inundationsdammes bedeutend gefallen),		
im Donaucanale an der Ferdinands-Brücke von 9' 11" (3·133 ^m) bis 10' 9" (3·397 ^m).		

Hieraus ist ersichtlich, dass das heurige Hochwasser auch ein anhaltendes war.

Ich gebe mich nun der Hoffnung hin, dass die hochgeehrten Fachgenossen nach eindringlicher Prüfung und Würdigung der von mir angeführten Thatsachen und Wahrnehmung während des heurigen Eisganges und Hochwassers, dann der von mir beigefügten hydrotechnischen Berechnung, meinen Schlussfolgerungen beistimmen werden, dass die Stadt

Wien während des heurigen ausserordentlichen Eisganges und sehr hohen Hochwassers nur durch die ausgeführten Donau-Regulierungs-Arbeiten vor ähnlichen verheerenden Ueberschwemmungen bewahrt worden ist, wie solche in früheren Jahren so häufig vorkamen, dann dass nach vollständiger Herstellung und Beendigung der besagten Arbeiten der Schutz der Stadt Wien gegen Ueberschwemmungsgefahren noch ein weit vollständigerer sein wird.

Schliesslich wollen Sie mir, geehrte Fachgenossen, noch gestatten, auch der ungünstigen Urtheile zu erwähnen, welche in mehreren Zeitungsblättern, theils über das Donau-Regulierungs-Project selbst, theils über die Wirkungen der bisher ausgeführten Arbeiten veröffentlicht worden sind.

Da ich und meine technischen Mitbeamten nicht die Zeit haben, um alle Angriffe in den einzelnen Journalen zu widerlegen, so wollten wir diese Angriffe unbeantwortet lassen, in der Hoffnung, dass die richtige Erkenntniss der günstigen Wirkungen der ausgeführten Donau-Regulierungs-Arbeiten sich zuletzt doch die Bahn brechen werde.

Die Folgen dieser tendenziösen Schilderungen und unbegründeten Angriffe auf die Donau-Regulierung sind jedoch nicht ausgeblieben.

Zunächst erhielt ich von meinen Freunden Briefe aus den Provinzen, in welchen sie mich über das in den Wiener Journalen geschilderte gänzliche Misslingen der Donau-Regulierungs-Arbeiten zu trösten suchen.

Die Times brachte in ihrem Blatte vom 25. Februar 1876 einen Bericht ihres Correspondenten in Wien über die durchgeführte Donau-Regulierung, in welchem derselbe mittheilt, dass dieses grosse Bauunternehmen den an dasselbe geknüpften Hoffnungen nicht entsprochen hat und vielmehr als ganz missglückt zu betrachten sei, da die während des heurigen Eisganges durch die Donau verursachten Ueberschwemmungen in den Vorstädten Rossau, Leopoldstadt, Erdberg und der Landschaft gegen Simmering ebenso gross als in den früheren Jahren waren, und selbst der neue Central-Friedhof so überfluthet wurde, dass die Leichen aus den Gräbern herausschwammen, und man die Beerdigung der Leichen auf diesem Friedhofe für längere Zeit einstellen musste.

Geehrte Fachgenossen! Sie sehen, dass durch solche unverlässliche Berichterstatter, welche auf Grund unrichtiger Angaben und ohne näherer Kenntnisse des Donau-Regulierungs-Projectes dasselbe verurtheilen, dieses segensreiche Unternehmen, welches während seiner Ausführung nicht nur von der internationalen Jury, sondern auch noch von mehr als 20 ausländischen ausgezeichneten Ingenieuren sehr gelobt wurde, und auf welches Oesterreich und namentlich Wien mit Stolz und Befriedigung blicken können, in den Augen des Auslandes in Misscredit gesetzt und herabgewürdigt wird.

Insbesondere ist es ein anonymer angeblicher Fachmann, welcher in der „Neuen freien Presse“ bereits in vier Artikeln: „Die Ueberschwemmung und ihre Ursachen“ auf Grundlage unrichtiger Daten (und eingebildeter Hypothesen) das ganze Donau-Regulierungs-Project als ein verfehltes, und die ausgeführten Arbeiten sogar als die Ursache der in Wien angeblich stattgehabten Ueberschwemmungen bezeichnet.

Eine solche, ich kann es nicht mehr Kritik, sondern eine tendenziöse Herabsetzung des ganzen Unternehmens nennen, ist umsomehr zu bedauern, da die „Neue freie Presse“ zu den geachtetsten Journalen in Oesterreich gehört und auch im Auslande am meisten verbreitet ist.

Ich kann in der mir kurz bemessenen Zeit die vielen unrichtigen Angaben, Bemängelungen und Anschuldigungen des anonymen Fachmannes gegen die Donau-Regulierung hier nicht anführen und widerlegen, doch wollen Sie mir gestatten, nur einige der markantesten Bemängelungen hier zu beleuchten, indem ich überzeugt bin, dass Sie schon hieraus über die hydrotechnischen Kenntnisse dieses Fachmannes, über seine tendenziöse Bekrittelnung des Donau-Regulierungs-Projectes sich leicht ein Urtheil bilden können.

1. Der anonyme Herr Fachmann glaubt, dass für den Donau-Durchstich, ohne Rücksicht auf die natürlichen Verhältnisse, welche die Serpentine des Stromes bedingen, nach den Lehren der Aesthetik eine Curve auf den Plänen eingezeichnet und hiedurch der Widerstand der Naturkräfte wachgerufen wurde. Der Herr Fachmann kann dem Vortheile der Näherrückung des Stromes an die Stadt keine Berechtigung zugestehen, und deutet darauf hin, dass es vortheilhafter gewesen wäre, die Donau im alten Bette bei Floridsdorf zu belassen.

Meine Herren! in meinem Vortrage am 11. März 1871 habe ich Ihnen mitgetheilt, dass nach einem 60jährigen Streite und Kampfe, wobei über 28 der ausgezeichnetsten inländischen und ausländischen Hydrotechniker ihre Gutachten abgegeben hatten, endlich im Jahre 1867, zur grossen Freude der Stadt Wien und des Landes Nieder-Oesterreich, die Regulierung der Donau mittelst eines Durchstiches beschlossen und allseitig genehmigt worden ist.

Jetzt, nachdem dieser Durchstich mit grossen Kosten ausgeführt wurde, sich glücklich realisirt und bei dem letzten Elementar-Ereignisse als äusserst vortheilhaft erwiesen hat, spricht der anonyme Fachmann, offenbar ohne Kenntniss aller vorangegangenen Verhandlungen und Expertisen, seinen Orakelspruch dahin aus, dass der Durchstich nicht motivirt sei und es daher besser gewesen wäre, den Strom in seiner Serpention bei Floridsdorf zu belassen.

Dass ich über einen solchen Orakelspruch mich jetzt in keine weiteren Erörterungen einlasse, werden Sie, geehrte Herren, ganz natürlich finden.

2. Der anonyme Herr Fachmann führt an, dass das alte Donau-Strombett eine Tiefe von 20' (6·32^m) unter dem Nullwasserspiegel habe, und da der Durchstich bloss auf 10' (3·16^m) unter Null ausgebagert wurde, so muss das Wasser aus der Tiefe sich erheben, um in den Durchstich zu gelangen, dann war auch in dem seichten Durchstiche die Eisbildung und Eisversetzung eine stärkere, wodurch das Stromwasser nach dem offenen Donaucanale gedrängt wurde. Auf Grund dieser Voraussetzungen hat der Herr Fachmann den nachstehenden Spruch gefällt:

„Der neue Durchstich bildet seiner ganzen Länge nach eine im alten Stromlaufe künstlich geschaffene Schotterbank, ferner sei der Durchstich in seinem jetzigen Zustande nicht allein keine Erleichterung zur Beseitigung der Ueberschwemmungsgefahr, sondern

sogar ein absolutes Hinderniss gegen den freien Abfluss des Eises und der Gewässer.“

Zunächst muss ich berichtigend bemerken, dass die Prämissen des Fachmannes ganz unrichtig sind, weil die Wassertiefen der Donau im alten Strombette nur in den concaven Einbuchtungen bei 20' (6·32^m), dagegen in den dazwischen liegenden Strecken, selbst in der Stromrinne oft nur bei 6' (1·896^m) bis 7' (2·2^m) unter Null betragen, und dass die arithmetische mittlere Tiefe bei sieben aufgenommenen Querprofilen mit 9' (2·84^m) bis 10' (3·16^m) unter Null gefunden wurde; ferner habe ich in meinem vorausgeschickten Vortrage nachgewiesen, dass sich der Eisstoss im Durchstiche nie gestellt, sondern jedesmal von Pressburg nach aufwärts aufgebaut hat, wobei natürlich auch der Durchstich mit Eis ausgeschoben werden musste.

Es ist den geehrten Fachgenossen ferner bekannt, dass bei Stromdurchstichen gewöhnlich nur eine 10° (19^m) bis 20° (38^m) breite und bei 3' (0·95^m) unter Null tiefe Cunette ausgehoben, und die fernere successive Erweiterung derselben der Stosskraft der Hochwässer überlassen wird.

Die Donau-Regulirungs-Commission hat dagegen, um die Stadt Wien während der Ausbildungsperiode keinen Ueberschwemmungsgefahren auszusetzen, mit Verwendung sehr bedeutender Summen und mit Benützung günstiger Constellationen, den Durchstich in seiner ganzen Länge von 3500° (6638^m), in seiner vollen Breite von 900' (284·4^m) und in der oberen Hälfte auf 10' (3·16^m) bis 11' (3·48^m), dann in der unteren Hälfte auf 8' (2·53^m) bis 10' (3·16^m) Tiefe unter Null ausbaggern lassen.

Ich muss zunächst gestehen, dass mir kein Fall bekannt ist, wo ein so colossaler Stromdurchstich in seiner ganzen Länge, Breite und Tiefe ausgebagert worden wäre, und dennoch erscheint diese volle Durchstichs-Aushebung dem anonymen Fachmanne noch immer zu gering, und er tadelt die Bauleitung mit scharfen beleidigenden Worten, dass selbe hiedurch die Stadt Wien einer Ueberschwemmungsgefahr ausgesetzt habe.

Dass die vorstehende Behauptung des angeblichen Fachmannes und insbesondere sein mit durchschossenen Lettern gedruckter Ausspruch: „dass der neue Durchstich seiner ganzen Länge nach eine im alten Strombette künstlich geschaffene Schotterbank bildet“, technisch und logisch ganz unrichtig und nur darauf berechnet ist, um das Werk der Donau-Regulirung in den Augen der Laien herabzusetzen und bei letzteren ganz unbegründete Besorgnisse von Ueberschwemmungsgefahren zu erwecken, werden die geehrten Fachgenossen mir sicher beistimmen.

3. Der anonyme Fachmann hat auch noch den folgenden Orakelspruch abgegeben:

Hätte das Sperrschiff den Zumuthungen seiner Erfinder entsprochen, so hätte die Ueberschwemmung einen vorher nie gekannten Grad erreicht, das Wasser und das Eis, dessen natürlicher Abfluss gehindert war, hätte den nächstbesten Weg über Nussdorf genommen, und die Donau würde möglicherweise ihr altes vor hundert Jahren verlassenes Bett längs des Salzgries wieder eingenommen haben.

Wenn der von Klosterneuburg herabgekommene Theil der Eismassen, welcher unter dem Sperrschiffe in den Canal eingeflossen ist, vor dem ersteren abgehalten worden wäre, so würde auch dieser Theil des Eises über das 250° (474^m) breite Inundations-Gebiet abgeströmt sein, nur würde dieser Abgang vielleicht einige Stunden länger gedauert haben.

Nachdem ferner die im Strombette unterhalb des Scherkopfes entstandene Eisstossversetzung am 18. Februar um 4 Uhr Nachmittags durch eine Wasseraufstauung von 14' (4·42^m) ober Null gehoben und durch den Durchstich abgeführt worden ist, so ist es wahrscheinlich, dass, wenn unter dem Sperrschiffe keine Eismassen und auch nur eine geringere Wassermenge in den Canal eingeströmt wäre, alsdann die vorerwähnte höchste Aufstauung von 14' (4·42^m) oberhalb Nussdorf schon um mehrere Stunden früher eingetreten und den ganzen Eisstoss durch den Durchstich abgeführt hätte.

Doch selbst in dem Falle, wenn in Folge einer vollständigeren Schliessung an dem Sperrschiffe die Wasseraufstauung oberhalb Nussdorf um 1' (0·316^m) bis 1½' (0·474^m) höher geworden, also auf 15' (4·74) bis 15' 6" (4·90^m) gestiegen wäre, so würde hiedurch eine Gefahr für den rechtseitigen Nussdorfer Damm nicht entstanden sein, da dieser mächtige Damm in den Jahren 1862 und 1871 den Wasserstandshöhen von 15' 10" (5^m) und von 16' 9" (5·29^m) vollkommenen Widerstand geleistet hatte.

Aus vorstehender Aufklärung ist ersichtlich, dass der anonyme Fachmann an seinen Orakelspruch sicher selbst nicht geglaubt, und denselben nur deshalb niedergeschrieben hatte, um Sensation zu erregen und Nichttechniker gegen die Donau-Regulirung einzunehmen.

4. Der Herr Fachmann behauptet ferner, dass bei der Verfassung des Donau-Regulirungs-Projectes die im Strome abfließende Wassermenge nicht ermittelt wurde, und dass selbst heute, wo die Arbeiten grösstentheils als vollendet zu betrachten sind, man die Wassermengen noch nicht kennt, welche durch das hergestellte Profil ihren Abfluss finden sollen.

Dass die vorstehende Behauptung eine offenbare Unwahrheit ist, werden die geehrten Herren aus meinen früheren Nachweisungen bereits entnommen haben.

Die vielen anderen Ausfälle und Bemängelungen des anonymen Fachmannes glaube ich hier nicht weiter berühren zu sollen, da die geehrten Fachgenossen schon aus den angeführten Punkten die Ueberzeugung gewonnen haben werden, dass der anonyme Fachmann entweder aus Unkenntniss, oder aber absichtlich unrichtige Daten angeführt, dann aber auch technisch ganz unrichtige, offenbar tendenziöse Behauptungen und Schlussfolgerungen nur in der Absicht aufgestellt hat, um das Werk der ausgeführten Donau-Regulirung sowie auch die mit der Projectverfassung und Bauleitung betrauten Techniker in den Augen der Mitbürger herabzusetzen, wobei derselbe jedoch nicht bedacht hatte, dass er hiedurch dieses vaterländische Unternehmen auch dem Auslande gegenüber in Misscredit gebracht und sonach auch die Interessen der Stadt Wien geschädigt hat, was mich zur Vermuthung veranlasst, dass der anonyme Herr Fachmann kein Oesterreicher oder wenigstens kein Patriot ist.

Sollte der geehrte österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein ein Comité wählen, um sich von den Wirkungen der bisher ausgeführten Donau-Regulierungs-Arbeiten die Ueberzeugung zu verschaffen, so würde ich mir den Antrag zu stellen erlauben, dass dieses Comité ersucht werde, auch die von dem anonymen Fachmanne in den citirten vier Zeitungsartikeln aufgestellten Behauptungen und Bemängelungen einer eingehenden Prüfung unterziehen und hierüber sein Gutachten abgeben zu wollen.

C. Wagner's Tachygraphometer.

Von

Professor Dr. W. Tinter.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 14 und 15)

Als ich im Jänner des Jahres 1873 einen Vortrag über das Wesen der Terrainaufnahme mittelst des Tachymeters zum Zwecke der Tracestudien hielt und auf die Construction derartiger Instrumente von Richer, Kraft und Starke näher einging, bestrebte ich mich, es so deutlich als nur möglich zum Ausdrucke zu bringen, dass von einer neuen Aufnahmemethode wohl nicht die Rede sein könne, indem das sogenannte Tachymetrieren mit der bei uns bekannten Polarmethode identisch ist; ich unterliess es aber auch nicht, hervorzuheben, dass das Verdienst, diese Methode in ihrem besonderen Werthe bei Anwendung eines geeigneten Instrumentes und der Rechnung mittelst graphischer Hilfsmittel zur Terrainaufnahme für Tracestudien hervorgehoben und zur vollendeten Durchführung gebracht zu haben, dem französischen Ingenieur Moinot gebühre.

Bei der Erklärung des Tachymeters von Richer hob ich die erkannten Uebelstände, als: geringe Lichtstärke der Bilder, ungeschickte Lage der Nonien am Verticalkreise, die nicht vortheilhaften Loupen, die nicht zweckmässige Construction zur Correction der Constanten des Fadendistanzmessers u. s. w. hervor, und erklärte, dass diesen Uebelständen bei dem Tachymeter nach Starke begegnet sei.

Jedermann konnte sich von der Wahrheit dieser Behauptungen bei den beiden zum Vergleiche ausgestellten Instrumenten überzeugen; das Nichtanerkennen oder das Verschweigen des Behebens dieser Constructionsmängel am Tachymeter von Starke kommt zum mindesten einem Nichtwürdigenwollen gleich.

Bekanntlich ist es mittelst des Tachymeters möglich, alle jene Beobachtungsdaten zu erhalten, welche für die horizontale und für die verticale Projection der aufzunehmenden Punkte nöthig sind; durch die Rechnung, und zwar meistens durch Anwendung geeigneter graphischer Hilfsmittel, wird die Horizontaldistanz und die Höhe des anvisirten Punktes gegen die horizontale Drehachse des Fernrohrs im Aufstellungspunkte bestimmt.

Hieran reiht sich das Auftragen der Punkte auf die Zeichenfläche und das Ziehen der Schichtenlinien.

Es kann nicht geleugnet werden, dass das Berechnen der Coordinaten und das Auftragen so vieler Punkte, als zur Festlegung von Schichten nothwendig sind, trotz all der

Mittel, welche zur Abkürzung der Arbeitszeit dienen können, nicht zu den kurzweiligen Arbeiten eines Ingenieurs gehört. Die Construction eines Instrumentes, welche eine Erleichterung in dieser Hinsicht gewährt, welche beinahe in derselben Zeit, in welcher die Beobachtungsdaten mittelst eines Universal-Nivellir-Instrumentes oder mittelst des Tachymeters für die Feststellung der Punkte erhalten werden, diese Punkte nicht nur in der Horizontal-, sondern auch in der Vertical-Projection, und zwar mit dem entsprechenden Grade der Genauigkeit bestimmt, müsste demnach als ein Fortschritt im Baue der Instrumente angesehen werden.

An Versuchen in der Construction von Instrumenten zur Erreichung des eben ausgesprochenen Zweckes hat es nicht gemangelt, aber nicht alle haben denselben gleich vollkommen erreicht.

Seit dem Jahre 1873 hat sich der Vielmesser von R. Jähns *) und das Tachymeter von Kreuter **) in der Praxis Eingang verschafft.

Schon im Jahre 1868 hat Ingenieur C. Wagner nach seiner Construction das von ihm Tachygraphometer genannte Instrument ausführen lassen; dasselbe hat bis 1871 manche Verbesserungen erfahren, von welchem Zeitpunkte an das Instrument in jener Form von dem Mechaniker Otto Fennel ausgeführt wird, in welcher es in diesem Aufsätze zur Erläuterung gelangt. Das Instrument ist zur Terrainaufnahme zum Zwecke von Tracestudien vielfach, namentlich in der Türkei und in den letzten drei Jahren auch in Oesterreich angewendet worden.

Das Tachygraphometer besteht aus vier Haupttheilen: 1. dem Stative; 2. dem Dreifusse (auch Aufsatz genannt); 3. dem Messtische und 4. der Kippregel mit dem Projections- und dem Kartirapparate, welche Theile auf den Tafeln 14 und 15 dargestellt sind.

Das Stativ.

Das Stativ für dieses Instrument ist ein sogenanntes Scheibenstativ. Die drei Füße *F*, Fig. 1, sind an ihrem unteren Ende mit einem eisernen Schuh versehen und so gestaltet, dass sie leicht in die Erde gedrückt werden können; an ihrem oberen Ende sind sie cylinderförmig abgerundet und passen mit diesem Theile in entsprechende Höhlungen des Stativkopfes *K*; die sichere Verbindung der Füße mit dem Kopfe geschieht durch Bolzen und Schrauben, wie dieses aus der Fig. 2 entnommen werden kann. Der Kopf, die Scheibe des Statives, ist in der Mitte kreisförmig durchbrochen, wodurch für das auf das Stativ gestellte Instrument eine kleine Verschiebung ermöglicht wird.

Um bei dem Aufstellen des Statives die horizontale Lage der oberen Fläche des Kopfes beurtheilen zu können, ist eine kleine Dosenlibelle *d*, Fig. 3, mit dem für diesen Zweck genügenden Grad der Empfindlichkeit in den Kopf des Statives eingesetzt.

*) Der Vielmesser (Patent 1873) ein neues Feldmess-Instrument zu universalem Gebrauche auf dem Messtische, construirt und beschrieben von R. Jähns. Als Manuscript gedruckt. Berlin 1874.

**) Das neue Tacheometer von T. Ertel & Sohn in München. (Nach Ingenieur Kreuter's Patent.) Von Franz Kreuter jun. in Wien. München 1875.

An dem einen Fusse ist ein um ein Charnier drehbarer Arm A' angebracht, damit das Stativ mit den anderen an demselben befestigten Theilen von einer Station zur anderen leichter getragen werden könne.

Der Aufsatz (Dreifuss).

Der Aufsatz, der eigentliche Unterbau des Instrumentes, hat die Form eines Dreifusses. Derselbe ruht mittelst der Stellschrauben S , an deren kugelförmiges Ende die Plättchen p angehängt sind, auf dem Kopfe des Statives. Die mit dem Dreifusse verbundene und conisch gestellte Achse C , Fig. 2, endet nach unten in ein Schraubengewinde, in welches die Muttergewinde der durch den Kopf des Statives gehenden Achse E passen, so dass nach Verbindung beider Achsen ihre geometrischen Achsen in dieselbe Linie fallen. Das Häkchen h dient zum Einhängen eines Lothes. Mit Hilfe der drei Stellschrauben kann die verticale Achse C in der Neigung geändert, demnach auch in die verticale Lage gebracht werden, wodurch auch die Achse E diese Richtung annimmt. Der ab- oder aufgelothete Punkt wird dann auch der Mitte des Instrumentes entsprechen.

Mittelst des mit der Achse E fest verbundenen Schraubenkopfes G kann E mit C verschraubt werden.

Die feste unverrückbare Stellung des Aufsatzes auf dem Stativkopfe wird durch gehöriges Spannen der Schraubenfeder J erreicht, welche zwischen dem Kugelsegmente L , das sich an das Plättchen M anlehnt, und dem beweglichen Schraubenkopf G_1 eingesetzt ist. Bei dem Herabnehmen des Dreifusses muss die Feder lose gespannt sein, d. h. der bewegliche Schraubenkopf G_1 bis an das Ende der Schraube an der Achse E zurückgeschraubt werden.

Um die Achse C dreht sich die mit aller Sorgfalt aufgeschliffene Hülse B , mit welcher senkrecht zu ihrer Achse am unteren Ende der Horizontalkreis H , am oberen Ende die Platte P_1 befestigt ist. Die Theilung des Horizontalkreises ist direct von 30—30 Bogenminuten durchgeführt, kann aber mit Hilfe der am Dreifusse diametral befestigten Nonien N bis auf eine Bogenminute abgelesen werden. Die freie kreisförmige Bewegung der Hülse B um die Achse C kann durch die Klemmung aufgehoben werden. Zu dem Ende wird die Hülse im unteren Theil von einem Klemmringe k , umfasst, der an einer Stelle nach der Richtung eines Halbmessers durch einen Sägeschnitt getheilt, also federnd gemacht ist. Diese beiden Theile können mittelst des Hebels K_a aneinander gebracht, also an die Hülse fest anliegend gemacht werden. Die diametrale Stelle des Klemmringes endet in einen Arm, der zwischen der Mikrometerschraube M_h und einer entgegenwirkenden Feder gehalten ist. Ist der Klemmring geöffnet (Hebel K_a nach aufwärts gerichtet), so kann sich die Hülse B frei im Klemmringe um C drehen. Wird aber der Klemmring geschlossen (Hebel K_a horizontal gerichtet), so ist die freie Kreisbewegung der Hülse aufgehoben; eine feine Bewegung im horizontalen Sinne wird nunmehr durch die Anwendung der Mikrometerschraube M_h möglich.

Die Platte P_1 hat drei nach der Achse C concentrische Ausschnitte z von solcher Weite, dass die Befestigungs-

schrauben der ferneren mit der Platte in Verbindung kommenden Theile Platz finden; ausserdem sind in die Platte P_1 drei um 120 Grad von einander absteigende, in ein Kugelsegment endende Schrauben u eingesetzt, welche die drei Auflagepunkte für den weiteren Aufbau abgeben.

Der Messtisch.

Der Messtisch T hat die Form eines Rechteckes von 0.4 und 0.44^m Seitenlänge.

Die obere Fläche ist vollkommen eben; die Seitenflächen sind nach einem Halbkreise abgerundet. In das Messtischblatt sind an der unteren Fläche drei Messingcylinder eingesetzt, welche die Schraubengewinde für die mit dem Tischblatte immer in Verbindung bleibenden Befestigungsschrauben q enthalten. Werden diese genügend weit zurückgeschraubt, so kann das Tischblatt über der Platte P_1 mit den drei Schrauben in die vorhin bezeichneten Ausschnitte z in derselben gebracht und durch das Anziehen der Schrauben q das sichere Aufliegen des Tischblattes auf den drei Schrauben u erzielt werden.

Die Befestigung des Papieres auf dem Tischblatte könnte nach den gebräuchlichen und bekannten Arten geschehen. Da aber bei der Terrainaufnahme zum Zwecke der Tracestudien meist eine schmale langgestreckte Zone in Betracht kommt, so empfiehlt sich die Spannung des Papieres mittelst Rollen. Zu dem Ende sind zwei Messingstäbe parallel zu einer Seitenfläche, in den Theilen b eingelagert, welche letztere mit dem Tischblatte fest verschraubt sind. Jeder der Messingstäbe hat einen trapezförmigen Rücken, parallel zu seiner Achse, so dass der über je einen Messingstab aufgeschobene Holzcyliner R wohl verschoben, nicht aber für sich gedreht werden kann. An dem einen Ende eines jeden Messingstabes ist ein Sperrrad, am Tische ein Sperrzahn angebracht, wodurch der Stab sammt der Rolle R sich nur nach einer Richtung drehen lässt.

Wird nun das Papier auf der einen Rolle aufgewickelt, das eine Ende über die obere Fläche des Messtisches gezogen und an der zweiten Rolle befestigt, so kann durch Anwendung der beiden Rollen das Papier auch gehörig gespannt und schliesslich mit Heftnägeln befestigt werden. Diese Art der Befestigung des Papieres hat auch den Vortheil, dass man einen auf dem Papiere gegebenen Punkt auch immer nahezu in die Mitte des Messtischblattes bringen, also auch ohne eigentliche geradlinige Verschiebung des letzteren ziemlich genau centriren kann.

Ist das Messtischblatt mit dem Aufsatze in Verbindung gebracht, so hat man einen Messtisch, der eine grobe und feine Kreisbewegung zulässt, der aber eine geradlinige Verschiebung des Tischblattes nur insoweit gestattet, als der Aufsatz auf dem Stativkopfe verschoben werden kann.

Wenn man sich noch ein Visirmittel, ein Diopterlineal oder eine Kippregel von bekannter Construction dem Messtische beigegeben denkt, so kann man mit diesem Apparate auch alle Aufgaben lösen, welche unter dem Namen „Operationen des Messtisches“ bekannt sind, und auf welche hier nicht näher eingegangen werden soll.

Die Kippregel mit dem Projections- und dem Kartir-Apparate.

Die Kippregel.

Die aus dem Grundrisse in ihrer Form erkennbare Fussplatte P , Fig. 3, welche bei AA_1 geradlinig abgeschliffen ist, trägt alle weiteren Bestandtheile, und zwar zunächst die nach der zur Kante AA_1 parallelen Richtung durchbrochene Säule S_1' , mit den Lagern $\lambda \lambda_1$ für die horizontale zur unteren Fläche der Fussplatte parallele und zur Kante AA_1 senkrechte Drehachse aa_1 des Fernrohres F' . Am Boden der Säule ist eine Dosenlibelle, D Fig. 2, derart angebracht, dass ihre Achse zur unteren Fläche der Fussplatte senkrecht steht. Um diese Bedingung erfüllen zu können, ruht die Bodenfläche auf einer dreiarmligen Feder f_1 , welcher die drei um 120 Grad von einander abstehenden Schraubchen s , die in dem unteren Theile der Säule ihre Muttergewinde haben, entgegen wirken.

Um die Dosenlibelle bequemer ablesen zu können, ist ein um eine horizontale Achse $b b_1$ drehbarer Spiegel S_1 in den oberen Theil der Säule einzuhängen. Zur leichteren Durchführung des Ein- und Aushängens ist das eine Ende b der Achse $b b_1$ in die bei c befestigte Feder f_2 einzulagern.

Das um die horizontale Achse aa_1 drehbare und durchschlagbare Fernrohr F' hat ein Objectiv von 320^{mm} Brennweite, 28^{mm} Oeffnung und ein Mikrometer-Ocular von 12^{mm} äquivalenter Brennweite, so dass die Vergrößerungszahl 25 beträgt. Die optische Achse des Fernrohres ist zu der horizontalen Drehachse desselben senkrecht und in dem Abstände mm_1 zur Kante AA_1 parallel. (Fig. 3.)

Die mit dem Fernrohre verbundene Libelle L_1 ist so geschliffen, dass die Blase bei einer beliebigen Drehung um die geometrische Achse der Libelle beständig einspielt, wenn diese Achse eine horizontale Lage hat, und derart adjustirt, dass ihre geometrische Achse zur optischen Achse parallel ist, so dass es möglich wird, sowohl bei der gewöhnlichen Lage des Fernrohres, als auch bei durchgeschlagenem Fernrohre eine horizontale Visur herzustellen.

Das Fernrohr hat einen Fadendistanzmesser nach Reichenbach; die beiden distanzmessenden Fäden f_o und f_u , Fig. 4, sind mit Hilfe der Schraubchen s'_1, s'_2 gegeneinander verstellbar, um der Constanten den für die Rechnung bequemen Werth gleich 100, beziehungsweise 200 geben zu können. Durch den drehbaren Ring r , Fig. 1, können die in der Ocularröhre befindlichen Oeffnungen, um zu diesen Schraubchen zu gelangen, verschlossen werden. Die im Ringe r senkrecht zur Achse des Fernrohres angebrachten Schlitten i , welche ihre Führung durch den Kopf des Schraubchens s_1 erhalten, bestimmen die Grenze der Drehung des Ringes r .

An dem einen Ende der horizontalen Drehachse ist der Klemmring R_v mit der Klemmschraube V_v angebracht; der Klemmring theilt sich nach abwärts in die beiden Arme E' und E_1 , von denen ersterer die Muttergewinde für die Mikrometerschraube M_v , letzterer das Federgehäuse G'_1 mit der Schraubenfeder und dem Stifte σ_1 enthält. Die Enden der Mikrometerschraube und des Stiftes stemmen sich an den mit der Säule verbundenen Stift σ_v . Es wird hiedurch möglich, bei angezogener Klemmschraube V_v durch Anwendung der Mikrometerschraube M_v der horizontalen

Drehachse und somit auch der optischen Achse eine feine Bewegung zu ertheilen. Auf der Grundplatte P sind drei rahmenförmige Stücke e , Fig. 3 und 6, aufgeschraubt, welche in den Seitentheilen zur Aufnahme der horizontalen Achsen $c c$ der Frictionsrollen ρ_1, ρ_2, ρ_3 und in ihrem oberen Theile zur Aufnahme der Muttergewinde der Schrauben σ dienen; mit letzteren kann man die Achsen der Frictionsrollen so weit senken, dass diese um ein bis zwei Millimeter unter die Fussplatte zu liegen kommen, wodurch die Kippregel eigentlich auf den drei Auflagepunkten der Rollen mit der Papierfläche ruht. Die Achsen der Rollen sind nach demselben Punkte Θ , dem eigentlichen Drehungspunkte der Kippregel oder dem Scheitelpunkte der zu messenden Winkel gerichtet, welcher Punkt Θ in der durch die horizontale Drehachse gelegten Verticalebene und etwas ausserhalb der Kante AA_1 liegt. Durch diese Einrichtung wird einerseits eine leichtere Beweglichkeit der Kippregel erzielt, anderseits wird es auch möglich, die Dosenlibelle stets beim Einspielen, also die Visirebene vertical zu erhalten, selbst wenn die Tischfläche eine kleine Neigung gegen den Horizont haben sollte.

Da bei dem Einspielen der Dosenlibelle die horizontale Drehachse des Fernrohres wirklich horizontal ist, so beschreibt die optische Achse bei der Drehung um die horizontale Drehachse die verticale Visirebene.

An der einen der drei Frictionsrollen ist eine Bremschraube s_b angebracht, durch welche die mehr oder weniger leichte Beweglichkeit der Kippregel um den Drehungspunkt Θ geregelt werden kann.

Wie man aus der Beschreibung entnimmt, ist die Kippregel dieses Apparates von den anderen vervollkommenen Constructionen dieser Instrumente nicht wesentlich verschieden; der zum Ablesen der Dosenlibelle eingesetzte Spiegel und die an der Fussplatte angebrachten Rollen sind die für die Arbeit gewiss nur mit Vortheil hinzugefügten Theile.

Der Projections-Apparat.

Durch denselben wird bezweckt, die durch Beobachtung mit dem Distanzmesser erhaltene schiefe Distanz von der horizontalen Drehachse des Fernrohres bis zum anvisirten Punkte in der Horizontal-Projection und die Höhe des anvisirten Punktes über der horizontalen Drehachse des Fernrohres in einem entsprechenden Verjüngungsverhältnisse an geeigneten Maassstäben zu erhalten.

Die Theile dieses Projections-Apparates sind: 1. Das auf der Fussplatte hochkantig befestigte Lineal R_1 ; die mit einer von Millimeter zu Millimeter durchgeführten Theilung versehene Fläche ist zur Visirebene des Fernrohres, die obere schmale Fläche $t_1 t_1$ hingegen zur Fussplatte parallel. Mittelt der beigegebenen berichtigten Libelle L_1 , Fig. 5, kann die Untersuchung, ob die schmale Fläche $t_1 t_1$ zur Fussplatte parallel ist, durchgeführt werden. 2. Das durch die beiden Arme $g' g_1$ mit dem Fernrohre F derart verbundene Lineal R_2 , dass die mit der Millimetertheilung versehene Fläche zur Visirebene und die Kante $t_2 t_2$ zur optischen Achse des Fernrohres parallel ist, und zwar in einem von der Höhe des anvisirten Punktes an der bei der Distanzmessung senkrecht zur mittleren Visur gehaltenen Latte und von dem Verjüngungsverhältnisse abhängigen Abstände.

Mit Hilfe der Schraubchen s_1 , Fig. 2, von denen je zwei gegenüberstehende ihre Muttergewinde an dem mit dem Lineale befestigten Theile haben und sich an den festen Arm stemmen, kann die letzte ausgesprochene Forderung erfüllt werden. Die Köpfe der beiden mit den Armen verbundenen Schrauben s_2 dienen bei der Verstellung des Lineals als Führung. Das Lineal R_1 macht demnach die Bewegungen der optischen Achse des Fernrohres mit; an demselben werden die durch die Beobachtungen erhaltenen schiefen Distanzen in dem betreffenden Verjüngungsverhältnisse abgelesen.

Die Flächen der beiden Lineale R_1 und R_2 , welche die Theilung tragen, liegen nicht in derselben Verticalebene, sondern jene des Lineals R_2 steht etwa um die doppelte Dicke des Lineals gegen die Mitte des Instrumentes einwärts, um einerseits die Visirlinie tiefer neigen und andererseits die Construction des Projectionswinkels W leichter durchführen zu können.

Auf der oberen, vollkommen ebenen Begrenzungsfläche t_1 , t_2 des Lineales R_1 ist der verschiebbare Projectionswinkel W aufgesetzt, und kann mit Hilfe der Rollen ρ_1 , ρ_2 sehr leicht längs des Lineales verschoben werden. Der um die horizontale Achse h drehbare Arm a_1 mit der an ihm befestigten, sich an W anlehnenen Feder f_1 sorgt für eine sichere Stellung des Projectionswinkels auf dem Lineale.

Beim Abheben des Projectionswinkels von dem Lineale muss das Ende a_1 des Armes dem Projectionswinkel durch Ueberwinden der Federkraft näher gebracht werden, wodurch das Ende a'_1 des Armes, welches das Lineal umfasst, vom Lineal entfernt, ein Abheben also möglich wird.

An dem zur oberen Fläche t_1 , t_2 senkrechten Theile des Projectionswinkels ist ein nach Millimeter getheilter Maassstab T' angebracht, der die Scale für die Vertical-Projectionen, also für die Höhen abgibt. Dieser Maassstab kann mit Hilfe der Mikrometerschraube M' im verticalen Sinne um nahe 15^{mm} verschoben werden. Die Theile k_1 , k_2 sammt der Feder f_4 dienen zur sicheren Führung bei dieser Verstellung des Höhenmaassstabes.

Ueber die an den Enden des Höhenmaassstabes angebrachten Röllchen ρ'' , ρ''' schlingt sich ein Band ohne Ende, das eine Millimetertheilung trägt, und das sich dicht an die Höhenscale anlegt. Dadurch kann man eine bedeutend grosse und rasche Verschiebung der Höhenzahlen erzielen, welche Verschiebung des Bandes einer Verschiebung der Höhenscale selbst gleich kommt. Die genaue Einstellung der Einheiten und ihrer Untertheilung erfolgt mittelst der Mikrometerschraube M' an dem mit dem Projectionswinkel verbundenen Nonius N_3 . Die Höhenscale T' ist deshalb nicht beziffert, sondern es sind die Werthe für den Höhenmaassstab auf dem Bande von 10 zu 10 Einheiten angegeben.

Zum Einstellen der schiefen Distanz im verjüngten Maasse und zum Ablesen der Höhe für gegen den Horizont geneigte Visuren dienen die beiden Nonien N_2 und N_4 . Dieselben sind an dem rahmenförmig gestalteten Schieber S' angebracht, der sich längs des Lineales R_1 verschieben und nach vollzogener Verschiebung feststellen lässt; der um die horizontale Achse h' drehbare Hebel a_4 wird durch die Feder f_4' mit seinem kürzeren entsprechend gestalteten

Arme a_4' an die untere Fläche des Lineales R_1 angedrückt und so eine freie Verschiebung verhindert. Wird hingegen der Hebel a_4 um h' gedreht, dass sich a_4' von dem Lineale R_1 entfernt, so kann die Verschiebung vorgenommen werden.

Der Nonius N_2 dient zum Einstellen der schiefen Distanz und ist mit dem unteren Theile des Schiebers S' geeignet verbunden. Der Nonius N_4 dient zum Ablesen der Höhenscale; derselbe muss daher in jeder Lage des Fernrohres an die hiebei immer vertical bleibende Höhenscale angeschlagen werden können; er ist demgemäss mit dem Schieber nicht fest verbunden, sondern um eine horizontale genau in der Anschlagkante q_1 , q_1' liegende Achse p drehbar, oder eigentlich an derselben aufgehängt. Bei jeder geneigten Lage der optischen Achse, also auch des Lineales R_2 wird, wenn der Nonius N_4 auf einen bestimmten Theilstrich am Lineale R_2 eingestellt ist, der Nonius N_4 in die verticale Lage kommen, wie es das Ablesen an der Höhenscale fordert. Die beiden Nonien N_4 und N_5 sind so getheilt, dass mit denselben $\frac{1}{10}$ Eines Millimeters genau abgelesen werden kann, und derart adjustirt, dass ihre Nullpunkte, wenn die Oberkanten t_1 und t_2 der beiden Lineale R_1 und R_2 horizontal gestellt sind, auch gleichen Abstand von der Kante t_1 haben, d. h. gleiche Höhe an der Höhenscale angeben, und dass die Achse p in derselben Höhe mit der horizontalen Drehachse des Fernrohres liegt. Zum Ablesen der Horizontalabstände dient der mit dem unteren Theile des Projectionswinkels verbundene Nonius N_1 , welcher so adjustirt sein soll, dass sich die Lesung Null an der auf R_1 angebrachten Theilung ergibt, wenn bei horizontal gestelltem Instrumente die vordere Kante der Höhenscale sich in der durch die horizontale Drehachse gelegten Verticalebene befindet. Dann muss auch der Nonius N_2 an der Theilung auf R_2 die Lesung Null zeigen, wenn der Nonius N_4 an T' angeschoben wird. Nach der an den beiden Nonien N_1 und N_2 durchgeführten Theilung kann man noch $\frac{1}{10}$ Eines Millimeters sicher ablesen.

Es ist nun leicht erklärlich, dass bei geneigter Visirlinie und nach ermittelter schiefer Länge von der horizontalen Drehachse des Instrumentes bis zum anvisirten Punkte sowohl die Horizontal- als auch die Vertical-Projection in jenem bestimmten Verjüngungsverhältnisse erhalten werden kann, in welchem die schiefe Distanz auf die Theilung am Lineale R_1 übertragen wurde.

Der Kartir-Apparat.

Als eine wesentliche Verbesserung in der Construction dieses Instrumentes müssen jene Theile angesehen werden, welche es ermöglichen sollen, die auf den Horizont reducirten Distanzen ohne Anwendung von Zirkel und Transversal-Maassstab auf die Projectionsebene, auf die Zeichenfläche übertragen zu können. Es wird dieses durch den Kartir-Apparat erreicht.

Auf der Fussplatte P ist das auf beiden Seiten mit Falzen versehene Lineal R_3 derart angebracht, dass die vordere Fläche sich mit jener der Fussplatte in derselben Verticalebene befindet; längs dieses Lineales kann nun der Schieber S'' bewegt werden. Die sichere Führung wird durch die Theile k'' , k''' und durch die Feder f_5 hergestellt.

Das mit dem Schieber befestigte Metallplättchen Q trägt die verticale Hülse H_1 , in welche ein oben mit dem Kopfe w , unten mit der Nadelspitze v versehener Cylinder derart eingepasst ist, dass er sich nicht rund drehen kann. Die zwischen den Kopf w und das Plättchen Q eingesetzte Schraubenfeder f_s zieht den Cylinder stets in die Höhe. Durch einen entsprechenden Druck auf den Kopf w wird der Cylinder niedergedrückt und so mit der Nadelspitze v das entsprechende Zeichen auf die Papierfläche gemacht.

Der Schieber S'' ist mit dem Projectionswinkel dadurch verbunden, dass in einen halbkreisförmig gestalteten Ausschnitt x am Schieber ein vom Projectionswinkel nach abwärts reichender Arm y passt. Jede Verschiebung des Projectionswinkels auf dem Lineale R_1 wird daher im gleichen Maasse auf den Schieber S'' übertragen. Die Anordnung ist dann noch so getroffen, dass sich die Spitze v in einer durch die vordere Kante des Höhenmaassstabes an dem vertical stehenden Projectionswinkel zur horizontalen Drehachse des Fernrohres parallel gelegten Verticalebene befindet und dass ein mit dem Schieber S'' verbundener Nonius N_s an der auf dem Lineale R_s angebrachten Theilung die Lesung Null zeigt, wenn die Spitze v in der durch die horizontale Drehachse bestimmten Verticalebene liegt und mit dem Drehungspuncte Θ zusammenfällt. Bei irgend einer Stellung des Projectionswinkels ist der Abstand der Spitze v von der horizontalen Drehachse des Fernrohres, beziehungsweise von dem Drehungspuncte Θ der Horizontal-Projection jener schiefen Distanz entsprechend, welche zwischen der horizontalen Drehachse des Fernrohres und der vorderen Kante des Höhenmaassstabes in der Höhe der Achse p liegt.

Es können somit die horizontalen Projectionen der schiefen Distanzen mechanisch auf den Schieber S'' und durch die Nadelspitze v auf die Projectionsebene übertragen werden.

Nach dem bereits über die Nonien N_2 und N_3 Mitgetheilten ist es auch klar, dass sowohl die Lesung an N_2 als auch die Lesung an N_3 derselben Horizontal-Projection entspricht, welche zwischen dem Drehungspuncte Θ und der Nadelspitze v liegt. Man könnte mithin auch die Horizontal-Projectionen unabhängig von dem Projectionswinkel übertragen. Letzteres ist geboten, wenn der Maassstab für die Projectionen der Längen und jener für die Projectionen der Höhen verschieden ist.

Soll der Kartirungs-Apparat den ihm gestellten Anforderungen gerecht werden, so ist es nothwendig, dass sich die Kippregel während der Arbeit auf demselben Standpuncte auch um den ihm entsprechenden Punct Θ auf dem Tische drehe und dass, wenn der Nonius N_1 auf der Längenscale von R_1 die Lesung Null angibt, die Nadelspitze ebenfalls mit diesem Puncte Θ coincidire. Zur Erreichung des erst ausgesprochenen Zweckes dient das Centrirstäbchen Z , Fig. 3, dessen kreisförmig gestalteter Kopf mit der in der Mitte befindlichen Oeffnung o über diesen auf dem Tische gegebenen, dem Standpuncte entsprechenden Punct Θ gelegt werden kann. An den kreisförmigen Kopf kann dann die in der Verticalebene der horizontalen Drehachse mit einem segmentförmigen, nach dem Halbmesser des Kopfes am Centrirstäbchen gestalteten Ausschnitte versehene Fuss-

platte P angeschoben werden. Die vier kugelförmigen Vertiefungen auf der oberen Fläche von Z dienen zum Halten mit den Fingern der rechten Hand, während mit der linken Hand die nöthigen Bewegungen der Kippregel ausgeführt werden.

Ausserdem ist auf der oberen Fläche noch eine Theilung angebracht.

Verbindung des Visirmittels (der Kippregel) mit dem Dreifusse, wenn der Messtisch nicht angewendet wird.

Nicht gar selten werden solche Witterungsverhältnisse eintreten, bei denen das Arbeiten mit dem Messtische wegen des Feuchtwerdens des Papiers, also eigentlich die graphische Winkelbestimmung nicht angeht, welche aber das Winkelmessen auf andere Weise gestatten. In solch einem Falle wird das Messtischblatt von dem Aufsätze getrennt und die Kippregel direct mit demselben verbunden.

Zu dem Ende werden die Rollen ρ so weit gehoben, dass sie nicht mehr unter die untere Fläche der Fussplatte P reichen, diese selbst wird mit den drei in sie geschnittenen Muttergewinden über die Ausschnitte in der oberen Platte P_1 des Aufsatzes gebracht und mit drei beigegebenen Schrauben q_1 von der Form der Befestigungsschrauben q mit dem Aufsätze verbunden. In Fig. 2 ist das Messtischblatt entfernt, die directe Verbindung der Kippregel mit dem Aufsätze dargestellt gedacht.

Ist weiter die Adjustirung so vollzogen, dass die horizontale Drehachse des Fernrohres zur verticalen Drehachse C , die optische Achse zur horizontalen Drehachse senkrecht steht und die optische Achse centrisch angebracht, so kann man mit diesem Instrumente bei horizontal gestelltem Kreise die Horizontal-Projectionen der Winkel messen. Zur Horizontalstellung dient die Dosenlibelle D ; soll sie ihrem Zwecke genügen, so muss die tangirende Ebene am Spielpuncte zur verticalen Umdrehungsachse senkrecht stehen. Hat man die Libelle D so berichtet, dass die tangirende Ebene am Spielpuncte zur horizontalen Drehachse des Fernrohres parallel ist, so kann dann die weitere Bedingung, dass die genannte Achse auch zur verticalen Drehachse senkrecht stehen soll, mit Hilfe der in die Platte P_1 eingesetzten Schrauben u erreicht werden.

Da in diesem Falle der Kartir-Apparat keine Anwendung findet, so wird es gut sein, denselben herab zu nehmen.

Aufstellung und Gebrauch des Instrumentes.

Aufstellung.

Das Tischblatt, welches mit dem Dreifusse in feste Verbindung gebracht ist, lässt bekanntlich für sich keine geradlinige Verschiebung zu, es kann nur der Dreifuss, mithin auch das Tischblatt innerhalb jener Grenzen geradlinig verschoben werden, welche durch die kreisrunde Oeffnung im Kopfe des Statives geboten ist, und welche nahe 2^{cm} beträgt. Es wird daher auch das Instrument meist centrisch über einem gegebenen Puncte des Feldes aufgestellt, d. h. so, dass die Verlängerung der verticalen Achse C bei horizontal gestelltem Instrumente den Punct des Feldes trifft. Das Stativ wird demgemäss so gestellt, dass bei horizontaler

Lage des Kopfes K die Oeffnung lothrecht über dem gegebenen Punkte liegt. Die im Kopfe eingesetzte Dosenlibelle d dient zur Beurtheilung der horizontalen Lage der oberen Fläche desselben. Nach gehöriger Feststellung des Statives (Eindrücken der Füße in den Boden, Anziehen der Schraubenköpfe an den zur Verbindung der Füße mit dem Kopfe des Statives dienenden Schrauben m) wird der Dreifuss D aufgesetzt, die verticale Achse E und nachher das Tischblatt mit ihm in Verbindung gebracht und letzteres mit Hilfe der drei Fusschrauben S und der Dosenlibelle D des aufgesetzten Perspectivlineales horizontal gestellt. Das am Ende der Achse E eingehängte Loth wird nun entweder den Punkt des Feldes treffen, in welchem Falle die Feder J so weit gespannt wird, dass eine Verschiebung des Dreifusses am Stativkopfe nicht mehr möglich wird, oder das eingehängte Loth wird von dem Punkte des Feldes abweichen. Ist diese Abweichung so gering, dass die zulässige Verschiebung des Dreifusses hinreicht, die Achse centrisch zu stellen, so wird zunächst diese Verschiebung ausgeführt und nachher die Feder J gehörig gespannt.

Würde aber diese Verschiebung nicht ausreichen, eine Verschiebung des Papieres am Messtischblatte aus was immer für einem Grunde auch nicht angehen, und die genaue centrische Aufstellung unbedingt gefordert werden, so müsste der Apparat überhoben, Horizontalstellung und Centrirung vom Neuen durchgeführt werden.

Liegt nun der auf dem Tische gegebene Punkt nicht in der Verlängerung der verticalen Drehachse, sondern an irgend einer anderen Stelle, so kommt hiedurch ein Fehler in die Bestimmung der Richtung nach einem zweiten Punkte welcher Fehler die Parallaxe des Tisches genannt wird, und welche für jene Verjüngungsmaassstäbe, in denen Aufnahmen zum Zwecke der Terrainstudien ausgeführt werden, meist zu vernachlässigen ist; die gebräuchlichen Verjüngungsmaassstäbe sind meistens: 1:2500 oder 1:5000. Ist der horizontale Abstand des auf dem Tische gegebenen Punktes von jenem in der Natur, über welchem er lothrecht liegen sollte, d und die Entfernung des zweiten Punktes Δ , so ist der Fehler in der Richtungsbestimmung $d w = \frac{d}{\Delta \sin 1''}$.

Wäre z. B. $d = 0.20^m$ (Maximalwerth, welcher bei diesem Tische eintreten kann, wenn er centrisch aufgestellt ist, und der Punkt auf dem Tische nahe an einer Ecke liegt) und der zulässige Fehler in der Richtung $d w = 120$ Secunden, so lässt sich die zugehörige kleinste Distanz Δ bestimmen, für welche dieser Fehler erreicht wird; es folgt nämlich $\Delta = 340^m$. Für grössere Distanzen wird der Fehler $d w$ kleiner, für kleinere Distanzen hingegen grösser. Je nachdem in dem Maassstabe 1:2500 oder 1:5000 gearbeitet wird, stellt die Tischfläche nahezu ein Quadrat von 0.16^{mm} , beziehungsweise 0.08^{mm} Seitenlänge dar; man kann demnach das verjüngte Bild des Tischblattes eigentlich als Punkt, mithin jeden Punkt des Tisches als über dem gegebenen Punkte des Feldes centrisch liegend betrachten.

Für sehr kleine Entfernungen der vom Standpunkte aus zu bestimmenden Punkte kann bei obigem Maximalwerthe von d der Fehler in der Richtung bedeutend grösser als der zulässige Fehler in der Bestimmung der Richtung werden; man wird dann aus dem Zwecke, welchem diese Punkte zu dienen haben, beurtheilen müssen, ob der sich ergebende Fehler zulässig erklärt werden kann, oder ob eine genaue centrische Aufstellung des auf dem Tische ge-

gebenen Punktes über jenem ihm entsprechenden des Feldes geboten erscheint.

Hiebei kommt noch Folgendes zu beachten:

Da für die Bestimmung von Detailpunkten bei den Messtischarbeiten mit den Messtischen bekannter Construction, die Anschlagnadel als zulässig erklärt wird, so ist dieser durch den Gebrauch der Anschlagnadel hervorgehende Fehler in der Bestimmung einer Richtung bedeutend grösser als jener, der durch die Vernachlässigung der Parallaxe des Tisches entsteht. Ist r der Halbmesser der Nadel, so ist, wenn das Lineal statt in der Achse, am Rande der Nadel angelegt wird, der Fehler des Stations-Punktes auf dem Tische auch r und in der Natur $n.r$, wenn 1:n das Verjüngungs-Verhältniss bedeutet. Ist Δ die Entfernung des anzuvisirenden Punktes, so ergibt sich der Fehler in der Richtung, wenn statt in der Achse der Nadel am Rande derselben angelegt wird, $d w_1 = 206265 \frac{n r}{\Delta}$.

Wäre z. B. $n = 2500$, $r = 0.12^{mm}$ und $\Delta = 340^m$, so findet man $d w_1 = 182$ Secunden, nahe 3 Minuten, wie man entnimmt, um eine volle Minute grösser, als der durch die Parallaxe des Tisches für denselben Werth Δ hervorgerufene Fehler.

Winkelmessung.

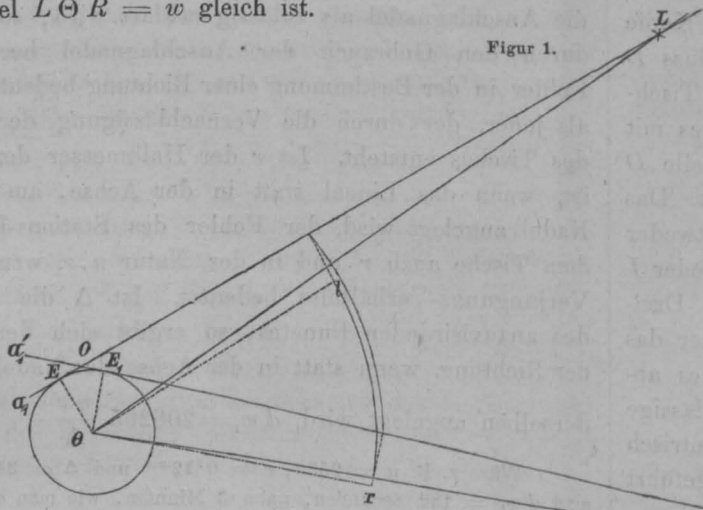
Nach der centrischen Aufstellung des Instrumentes und der Horizontalstellung des Tischblattes mittelst der an der Kippregel angebrachten Dosenlibelle wird das Centrirstäbchen mit der Mitte der kleinen an seinem Kopfe angebrachten Oeffnung genau über den Scheitelpunkt Θ des zu messenden Winkels $L \Theta R$ gelegt, dasselbe mit der rechten Hand festgehalten, die Kippregel mit dem segmentförmigen Ausschnitte an der Fussplatte, an den Kopf des Centrirstäbchens mit der linken Hand angeschoben und so lange gedreht, bis die Visur den linksseitigen Punkt L trifft. Hiebei wird es sich empfehlen, die Rollen p so weit zu senken, dass die Bewegung der Kippregel leicht erfolgen kann. Bei dem Visiren nach dem entfernten Punkte muss die Dosenlibelle D stets einspielen. Wird nun die Nadelspitze v des an irgend einer Stelle befindlichen Schiebers S'' niedergedrückt, so wird die Verbindungsgerade des Scheitelpunktes Θ mit dem durch die Nadelspitze bezeichneten Punkte l als die Horizontal-Projection der Visirlinie angesehen; bei der Einstellung der Visur auf das rechtsseitige Object R wird die Richtung Θr als Horizontal-Projection der Richtung nach R angenommen.

Es ergibt sich die Horizontal-Projection des Winkels $L \Theta R$ in $l \Theta r = w_1$, welcher Werth zwar jenem durch die beiden Visirrichtungen bestimmten Horizontalwinkel, nicht aber der Horizontal-Projection des Winkels $L \Theta R$ entspricht.

Ist nämlich in Fig. I Θ der Scheitel des in der Horizontal-Projection zu ermittelnden Winkels $L \Theta R$ und Θ auch die Mitte der Oeffnung im Kopfe des Centrirstäbchens, a_1 die um den Abstand $\Theta E = d$ von Θ entfernte optische Achse des Fernrohres, so kommt beim Visiren nach L die optische Achse in die Lage EL und beim Niederdrücken der Nadelspitze, welche sich in der Entfernung Θl vom Drehungspunkte befindet, wird der Punkt l bezeichnet, statt der Horizontal-Projection der Richtung EL oder ΘL wird Θl erhalten. Aehnlich verhält es sich beim Visiren nach

dem rechtsseitigen Objecte R , in welchem Falle θ r die Horizontal-Projection darstellt, welche für $E_1 R$, beziehungsweise für θR angenommen wird. Der von der optischen Achse des Fernrohres durchlaufene Horizontalwinkel ist $LOR = w_1$, welcher auch dem Winkel $\angle \theta r$, nicht aber dem Winkel $LOR = w$ gleich ist.

Figur 1.



Aus der Fig. I folgt, wenn die Winkel bei L und R mit diesen Buchstaben selbst bezeichnet werden:

$$w = w_1 + L - R \quad \dots \dots \dots 1)$$

Ist die Entfernung $\theta L = D$, $\theta R = D_1$, so findet sich:

$$\sin L = \frac{d}{D}, \quad \sin R = \frac{d}{D_1},$$

oder mit Rücksicht auf die Kleinheit der Winkel L und R :

$$L'' = \frac{d}{D \sin 1''}, \quad R = \frac{d}{D_1 \sin 1''},$$

mithin

$$w - w_1 = \frac{d}{\sin 1''} \left(\frac{1}{D} - \frac{1}{D_1} \right) \quad \dots \dots \dots \text{I)}$$

Bei dieser Kippregel ist $d = 0.080^m$; nimmt man nun für $D = 20^m$ für $D_1 = 350^m$ an, Daten, wie sie für den Unterschied $w - w_1$ sehr ungünstig genannt werden müssen, in der Praxis aber eintreten können, so wird

$$w - w_1 = 12' 58'',$$

eine bedeutend grosse, nicht mehr zulässige Abweichung.

Der Beobachter wird daher die Festlegung der Richtungen nach sehr verschieden entfernten Punkten zu vermeiden suchen.

(Fortsetzung folgt.)

Eine neue Handboussole.

Von G. Ostoya.

Einen interessanten Theil der praktischen Geometrie bilden die Aufnahmen des Terrains mittelst der Taschen-Instrumente und nach dem Augenmaasse.

Die jedes Jahr häufiger unternommenen Reisen in's Innere wenig bekannter Welttheile, dann die Entwürfe der Eisenbahnen in Ländern, wo keine, oder wenigstens keine genauen Karten vorhanden sind, haben wohl am meisten zur Pflege der Kunst beigetragen, grössere topographische Arbeiten mit Taschen-Instrumenten und nach dem Augenmaasse befriedigend genau auszuführen.

Die wichtigsten, fast unentbehrlichen Instrumente zur Ausführung der Operationen dieser Art sind die Taschen- oder Hand-Boussole.

Man findet gegenwärtig im Gebrauche drei verschiedene Arten dieser Boussole.

Die Schmalkalder'sche Boussole oder der englische „Prismatic Compass“ ist der Schiffs-Boussole nahe verwandt. Die Nadel trägt eine

leichte, gewöhnlich papierene, Scheibe, die in 360° eingetheilt ist. Vor dem Ocular-Diopter ist ein Glasprisma so angebracht, dass man durch dasselbe die Theilstriche vergrössert und senkrecht unter dem Objectiv-Diopter sehen, also mit dem Gegenstande zugleich beobachten kann.

Die Boussole Burnier unterscheidet sich von der ersten hauptsächlich dadurch, dass die Nadel anstatt der Scheibe oder des Limbus

einen schmalen senkrechten Streifen der cylindrischen Mantelfläche trägt, die Theilstriche sind senkrecht und der Strich, welcher unter das Ocular-Diopter zu stehen kommt, kann, vergrössert durch ein Loupe, zu gleicher Zeit mit dem anvisirten Gegenstande gesehen werden.

Die dritte, von den zwei ersten Boussole wesentlich verschiedene, ist die Hossard'sche Spiegel-Boussole, so genannt wegen des in die innere Fläche des Deckels eingelassenen Spiegels. Bei der Schlossvorrichtung befindet sich ein langer messingener Stift, welcher seitwärts umgeschlagen werden kann; wenn dieser Stift aufgestellt wird, bildet er mit dem in die Spiegelebene eingerissenen Strich die Visir-Linie.



Man hält das Instrument mit der Spiegelfläche gegen den zu beobachtenden Gegenstand gewendet und wenn das Bild des Gegenstandes mit dem Bilde des Stiftes auf der eingerissenen Linie zusammenfällt,

dann zeigt die Nordspitze der Nadel den Azimuthal-Winkel am fixen Limbus an.

Aus verschiedenen, hier nicht zu erörternden Gründen ist das Handhaben dieser Instrumente schwer und unbequem. Die Genauigkeit der aufgenommenen Winkel lässt Manches zu wünschen übrig, denn selbst mit dem besten englischen „Prismatic Compass“, der einen in halbe Grade getheilten Limbus hat, kann der Fehler noch einen vollen Grad betragen.

Ich habe bei E. Kraft und Sohn, in Wien eine neue Handboussole nach den von mir entworfenen Zeichnungen construiren lassen, und die Praxis hat gezeigt, dass dieselbe allen gerechten Forderungen, die man an eine Handboussole stellen kann, vollkommen entspricht.

Meine Handboussole besteht aus zwei cylindrischen Gehäusen, von denen das obere bewegliche die Nadel und das untere fixe den Drehungs-Mechanismus einschliesst.

Die unbeschwerte Nadel kann nicht frei herumschwingen, denn ihre beiden Spitzen sind innerhalb der zwei offenen Kästchen *FF* so eingeschlossen, dass die Schwingungen höchstens 20° betragen können. Wenn die Achse der zwei Kästchen mit der magnetischen Meridian-Ebene nicht übereinstimmt, dann werden die Spitzen der Nadel sich an die rechts oder links liegenden Wände der Kästchen *FF* anlehnen. Dadurch wird nun angedeutet, nach welcher Richtung zu die Kästchen sammt dem oberen Gehäuse gedreht werden müssen. Sobald die Achse der zwei Kästchen mit dem magnetischen Meridiane zusammen zu stimmen anfängt, wird die Nadel augenblicklich frei schwingen und sich sehr bald genau in den magnetischen Meridian stellen.

Die Boussole hat keine senkrechten Diopter, die Visirlinie wird hier durch den Faden *O* bestimmt, welcher von der Schloss- zu der Charnier-Vorrichtung über dem Glasdeckel gespannt ist, und durch eine in die Spiegelfläche eingerissene, durch die Mitte der Oeffnung *D* geführte Achsenlinie.

In der unteren Bodenfläche des Instrumentes ist ein Einschnitt, welcher der Form der Handhabe *P* genau entspricht; wenn nun das Instrument auf eine horizontale Unterlage gestellt oder aufbewahrt werden soll, wird die Handhabe seitwärts umgeschlagen und sie füllt dann den oben erwähnten Einschnitt aus.

Hält man das Instrument mittelst der Handhabe *P* in einer Entfernung von etwa 20 oder 30^{cm} vor dem rechten Auge, und ist der Deckel geöffnet, so sieht man durch die Oeffnung *D* den zu beobachtenden Gegenstand. In dem auf der inneren Seite des Deckels eingefasstem Spiegel *M* sieht man zu gleicher Zeit die zwei Kästchen *FF* mit den eingeschlossenen Nadelspitzen. Man dreht dann mit zwei Fingern der rechten Hand den Kopf *T* des Getriebes, wodurch das obere Gehäuse auch gedreht wird, bis die Spitzen der Nadel der Achse der Kästchen genau entsprechen.

Wenn dann das Fadenbild mit der Achsenlinie des Spiegels und mit dem durch die Oeffnung *D* gesehenen Gegenstande zusammenfällt, so ist der Winkel, der auf der Mantelfläche des Gehäuses rechts beim Nonius abgelesen wird, das Azimuth des beobachteten Gegenstandes.

Die Vorzüge dieser neuen Handboussole bestehen hauptsächlich in der Bequemlichkeit der Handhabung und in der Möglichkeit, den mittleren Werth eines Winkels durch wiederholte Bestimmung desselben zu erhalten.

Der Gebrauch der neuen Handboussole ist bequemer als der der anderen Instrumente dieser Art, und dies aus folgenden Gründen;

1. Das Instrument wird mittelst der Handhabe *P* sicherer mit einer Hand gehalten als die anderen Boussole mit zwei Händen.
2. Die Nadel wird leicht in den Meridian gebracht, weil ihre Schwingungen höchstens 20° betragen können.
3. Man ist von der horizontalen Lage des Instrumentes versichert, wenn die Achsenlinie des Spiegels senkrecht ist und wenn die Nadelspitzen sich in der Bodenebene der Kästchen befinden.
4. Die Ablesung des Winkels geschieht nicht während der Beobachtung, sondern nach derselben, was jedenfalls sicherer und bequemer ist.
5. Gegenstände, welche höher oder tiefer als der Horizont des Beobachters liegen, können ohne Schwierigkeit beobachtet werden.

Die Vortheile des Instrumentes sind durch die Praxis vollkommen bestätigt. Mit dieser neuen Handboussole können die Azimuthal-Winkel leicht auf $20'$ bestimmt werden.

Recensionen.

Verbesserte Locomotiv-Feuerbüchse

von E. Kaselowsky.

Von Seite des technischen Directors der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Herrn E. Kaselowsky wird uns die Beschreibung einer verbesserten Feuerbüchse für Röhrenkessel zugesendet, welche insbesondere für den Locomotivbau eine Wichtigkeit zu erlangen verspricht.

Die Verbesserung besteht darin, dass die bisher nothwendigen Stehbolzen-Verbindungen und Deckenbarren bei den derzeit zumeist aus flachen Wänden gebildeten Feuerbüchsen nahe gänzlich vermieden sind, wodurch nicht nur eine Verbilligung in der ersten Anschaffung der Kessel, sondern insbesondere eine gute Erhaltung, daher geringe Reparatur derselben, in Aussicht steht.

Dass die Stehbolzen und Deckenbarren bei unseren Locomotiv-kesseln stets als höchst ungünstig für den Betrieb angesehen wurden, zeigen die vielen Versuche, die Deckenbarren zu beseitigen und die Anzahl der Stehbolzen möglichst zu verringern, sowie die letzteren derartig radial zu den Auswaschluken zu stellen, dass ein günstigeres Reinigen der Kessel ermöglicht werde.

Die von Herrn Kaselowsky construirte Feuerkiste, welche in umstehender Skizze *A* speciell für Locomotiven in Vorschlag gebracht wird, zeigt, dass die innere Feuerbüchse *aa* derartig excentrisch gegen den Langkessel *bb* gelegt ist, um ein entsprechendes Ueberdecken der innern Feuerkiste mit Wasser zu ermöglichen, in dem Langkessel den genügenden Dampfraum zu belassen und in der Wand *cc* eine entsprechende Anzahl Feuerrohre anbringen zu können.

Die innere Feuerkiste, welche durch den Bodenring *dd* mit dem Aussenkessel verbunden ist, wird gegen das vorhandene Bestreben, sich in der Richtung der Pfeife *ff* aufzubiegen, einerseits durch den Bodenring der Stirnseiten gehindert, andererseits durch eine specielle Zugstange *g*, welche zugleich als Rostaufleger benützt werden kann, geschützt.

Da der innere Feuerbüchsenmantel vollkommen kreisförmig construiert ist, so bedarf derselbe keiner besonderen Absteifung, und wird dieselbe nur zwischen den flachen Wänden an der Feuerthürseite nöthig, wo einige Stehbolzen angebracht werden müssen.

Diese letzteren will der Erfinder jedoch auch noch beseitigen, indem er auf die geringe Heizfläche der Thürwand verzichtet und die Feuerkiste, wie in Skizze *B* ersichtlich, construiert.

Der Bodenring *a* ist hier an der Stirnwand kreisförmig herumgeführt und umschliesst zwei Seiten der inneren Feuerbüchse.

Die offene Stirnwand ist durch eine gusseiserne Wand *bb* geschlossen, welche, aus mehreren Wänden gebildet, durch Luftcirculation, sowie durch eine feuerfeste Masse an der Innenseite gegen grosse Erwärmung geschützt wird.

Bei beiden Constructionen *A* und *B* wird für die innere Feuerkiste geripptes Kupferblech in Anwendung gebracht, um einerseits die Wand zu versteifen, andererseits eine grössere Heizfläche zu erzielen.

Würden ebene Bleche zur Anwendung kommen, so müsste wohl durch \perp Eisen eine Versteifung der inneren kreisförmigen Feuerbüchsenplatten erfolgen.

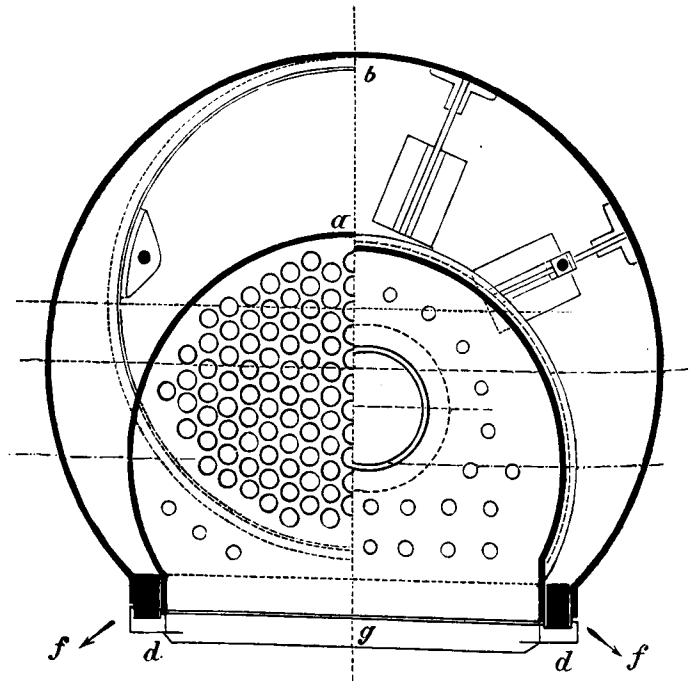
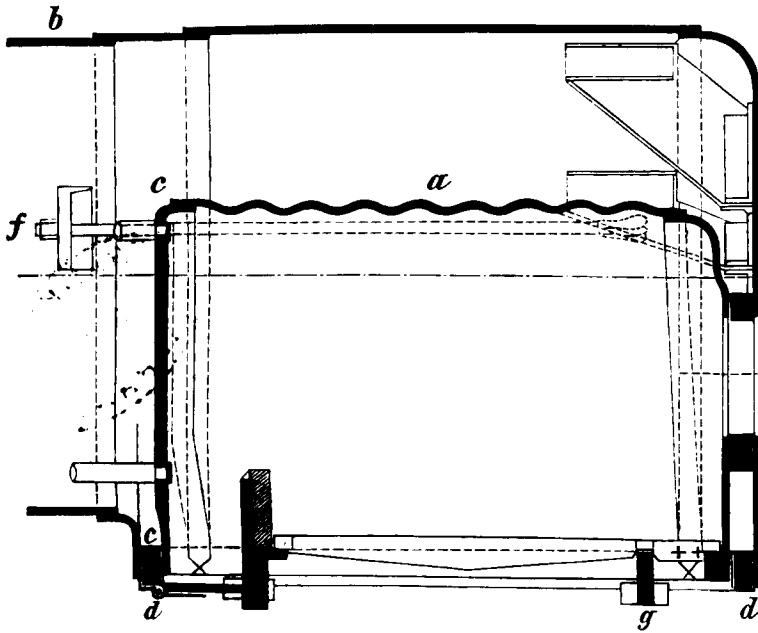
Die Rostlage, welche in beiden Constructionen gleich bleibt, gewährt den freien Luftzutritt in der ganzen Ausdehnung, und muss blos in Folge der geringen Höhendifferenz zwischen der untersten Rohrreihe und dem Roste eine Feuerbrücke angelegt werden, deren Höhe wohl von dem Feuerungsmateriale abhängig ist.

Wie wir uns persönlich überzeugten, ist ein Locomotivkessel seit Monaten in dem Etablissement der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft als Stabilkessel verwendet und hat sich an der Feuerkiste nicht die geringste Deformation oder ein sonstiger Anstand gezeigt.

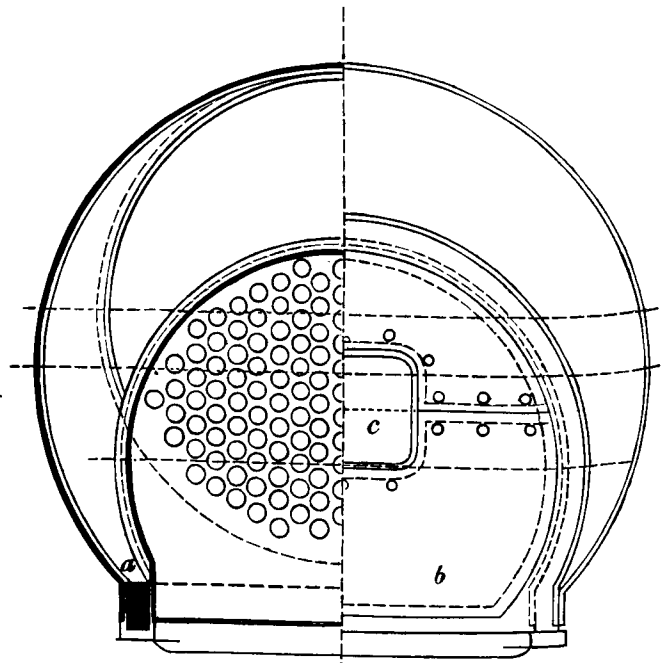
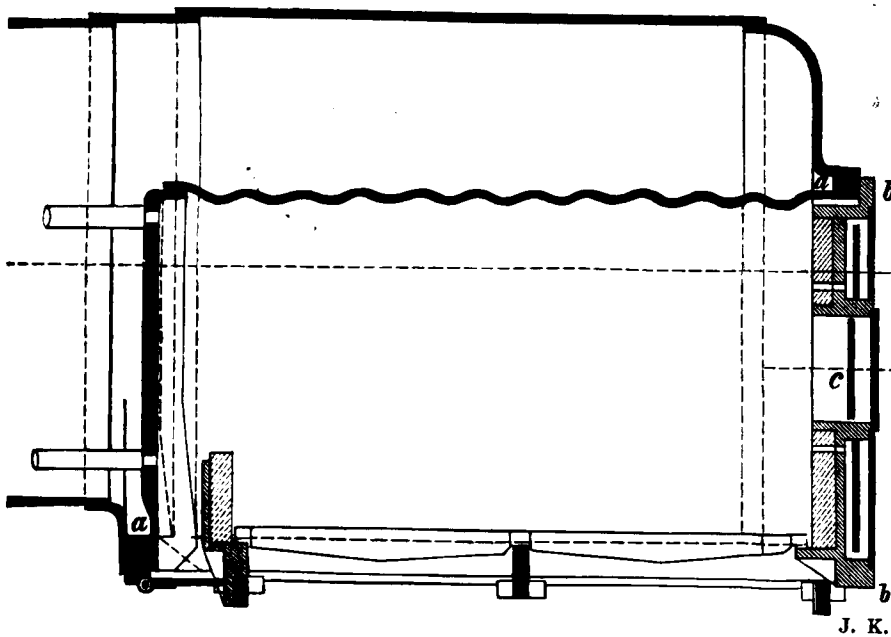
Gelegentlich unseres Besuches in vorbezeichnetem Etablissement war auch ein Kessel nach der Construction *B* für ein Locomobil ausgeführt, welcher sich bei den vorgenommenen Erprobungen als vollkommen entsprechend gezeigt hat.

Wenngleich zur Zeit die Benützung derartig construirter Feuerbüchsen bei Locomotiven noch nicht erprobt ist, so glauben wir doch denselben bei den voraussichtlichen Vortheilen, welche diese neue Construction gewährt, ein günstiges Prognostikon stellen zu können.

A



B



J. K.

Maschinenbau-Anschläge von Friedrich Neumann, Ingenieur. Halle a. S. — G. Knapp's Verlag. 1875. II. Bände sammt Atlas.

Das Werk verspricht nach der Vorrede nicht blos Brauchbarkeit der mitgetheilten Sachen, sondern auch Anregung für weitere Fortschritte.

De facto enthält es Folgendes: eine Sammlung von Formeln und Tabellen (86 Seiten), wie diese in Almanachen und Handbüchern zu finden sind, eine Zusammenstellung von Angaben aus Preiscouranten, in welchem naturgemäss nur die Preise einer bestimmten Zeitperiode (1874), und zum grössten Theile nur für Berlin ausgesetzt sind (172 Seiten), und endlich an einzelnen Beispielen mit Zugrundelegung ebenso einseitiger Preisangaben durchgeführte Voranschläge und Berechnungen ganzer Fabrikanlagen und einzelner Maschinen (295 Seiten). — Der Atlas enthält auf 25 Tafeln Abbildungen aus Preiscouranten oder wenigstens in dieser Manier gezeichnet.

Das Bestreben des Verfassers muss ein löbliches genannt werden; allein entweder ist die Aufgabe zu gross, oder sind die ihm gebotenen

Mittel und Behelfe unzureichend; die Thatsache steht fest, dass das vorliegende Opus nicht befriedigt und auch das Zeugniß einer besonderen Nützlichkeit demselben nicht gegeben werden kann.

Der Ingenieur wird sich nach wie vor aus den speciellen Preisverhältnissen den Voranschlag bilden müssen, die Ziffern des Buches reichen nur für einen ungefähren Ueberblick aus, zu dessen Gewinnung er als Ingenieur ohnedies die Erfahrung haben muss.

Ganz fremde Anlagen wird er auch mit Hilfe des Buches nicht bemeistern können.

Bei Gelegenheit der Wiener Weltausstellung sind uns manche Preiscourants und Cataloge förmlich aufgedrängt worden, die in ihren allerdings beschränkten Gebieten Eingehenderes brachten, als uns hier geboten wird, — und die dabei den Vorzug der Bestimmtheit hatten (z. B. für Zahnräder u. dgl. Cataloge. A. Piat fils etc., etc.). Eine stets auf dem Laufenden erhaltene Sammlung solcher factischer Preisangaben wird für jeden Interessenten immer nothwendig bleiben, und dagegen das vorliegende Buch unschwer vermissen lassen.

v. L ö h r.

TINTER: WAGNER'S TACHYGRAPHOMETER.

Fig. 1.

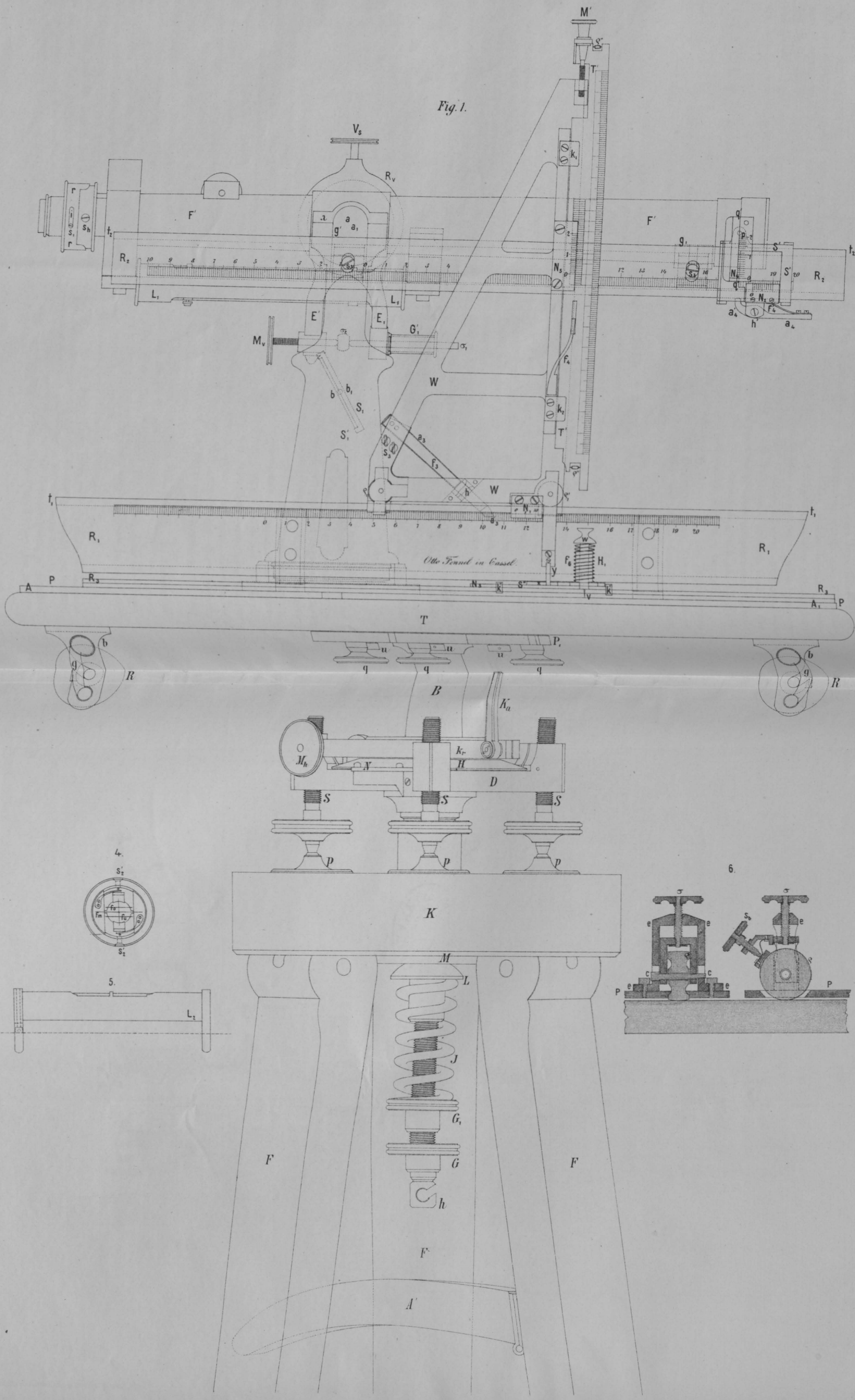


Fig. 2.

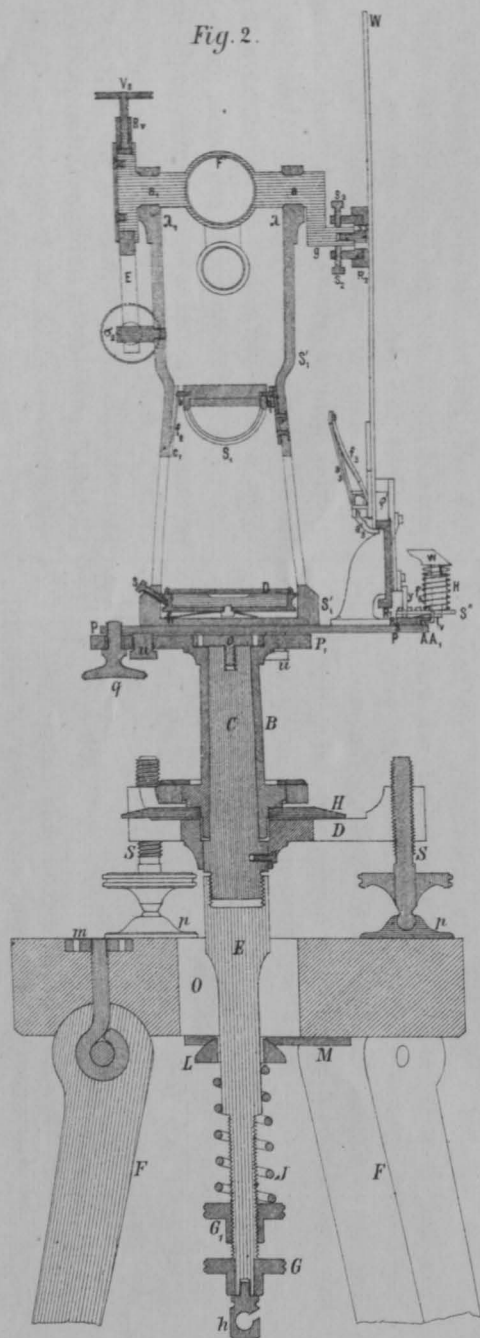
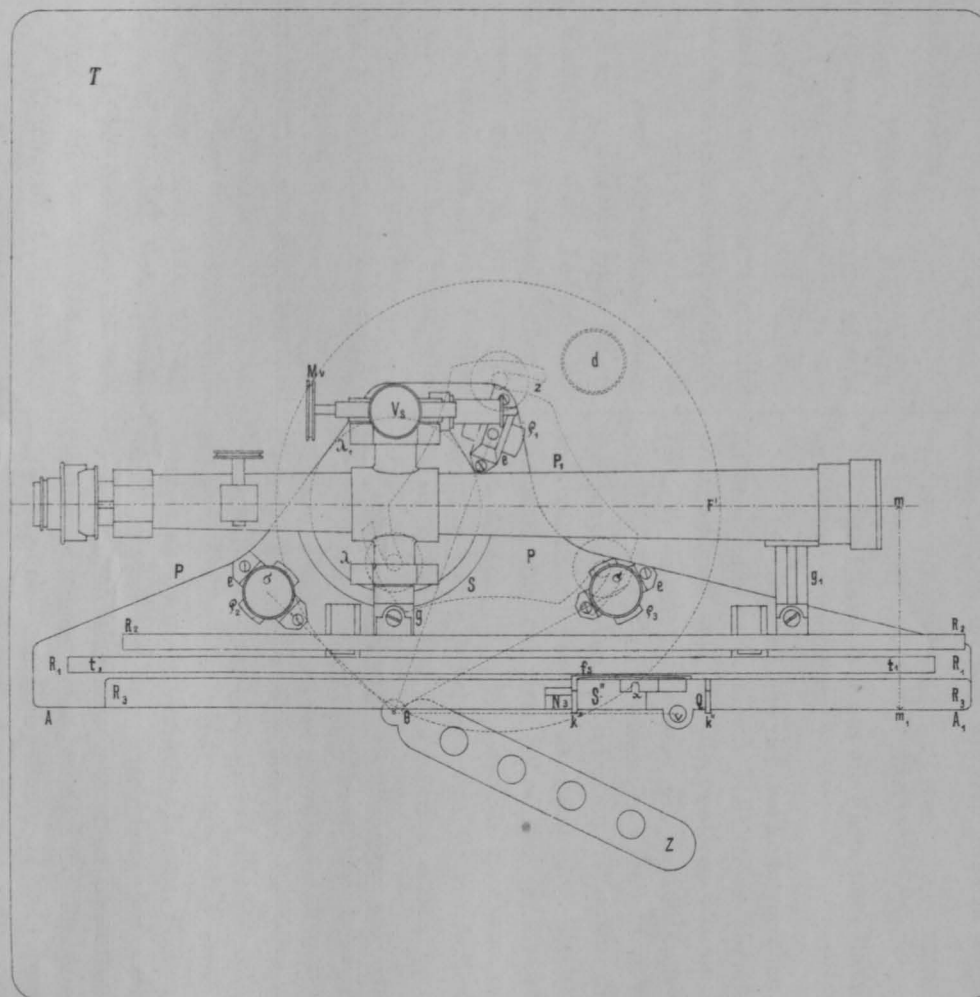


Fig. 3.



FRANKLIN
INSTITUTE
LIBRARY.